

Algorithmes et tarification : enjeux concurrentiels

Thierry Pénard
Professeur d'économie
CREM, Université de Rennes 1

Séminaire NASSE – 6 juin 2017

Pourquoi s'intéresser aux algorithmes
et à leurs effets concurrentiels ?



Uber Starts Charging What It Thinks You're Willing to Pay

The ride-hailing giant is using data science to engineer a more sustainable business model, but it's cutting drivers out from some gains.

by **Eric Newcomer**

19 mai 2017 16:45 *Updated on* 19 mai 2017 21:19

Friday, Uber acknowledged to drivers the discrepancy between their compensation and what riders pay. **The new fare system is called “route-based pricing,” and it charges customers based on what it predicts they’re willing to pay. It’s a break from the past, when Uber calculated fares using a combination of mileage, time and multipliers based on geographic demand.**

Cas United States vs Topkins



Journal of European Competition Law & Practice

Issues Advance articles Publish Purchase Alerts About

All Journal of Europ. Advanced Search

 Volume 7, Issue 7

US v. Topkins: can price fixing be based on algorithms?

Salil K. Mehra

Journal of European Competition Law & Practice (2016) 7 (7): 470-474. DOI: <https://doi.org/10.1093/jeclap/lpw053>

Published: 09 September 2016 Article history

Cite Permissions Share

Une entente en prix entre vendeurs de posters sur AmazonMarketPlace (entre sept 2013 et janvier 2015) facilitée par des « algorithmes » de tarification

Un phénomène nouveau ?

RECEIVED

MAR 17 1994

CLERK U.S. DISTRICT COURT
DISTRICT OF COLUMBIA

IN THE UNITED STATES DISTRICT COURT
FOR THE DISTRICT OF COLUMBIA

UNITED STATES OF AMERICA,

Plaintiff,

v.

AIRLINE TARIFF PUBLISHING COMPANY;

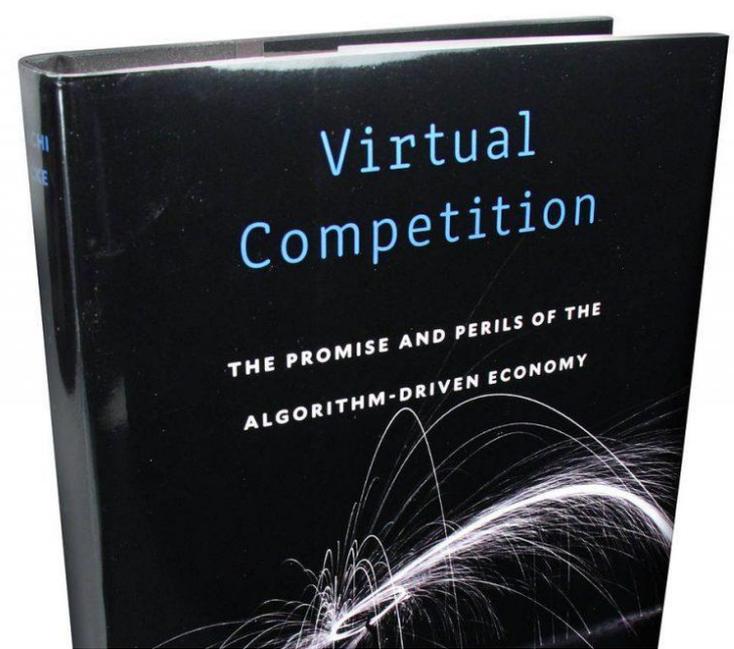
et al.,

Defendants.

Civil Action
No. 92-2854 (SSH)

« La main numérique donne naissance à de nouveaux comportements anti-compétitifs, contre lesquels les autorités chargées de la régulation sont mal équipées. »

M. Stucke et A. Eyrach in « Virtual Competition: The promise and perils of the algorithm-driven competition »



Des algorithmes qui n'ont pas d'intentions (humaines) « anticoncurrentielles » et qui ne se rencontrent pas physiquement ... mais dont les décisions peuvent avoir des effets anticoncurrentiels



Unclassified

DAF/COMP(2017)4

Organisation for Economic Co-operation and Development

16 May 2017

English - Or. English

**DIRECTORATE FOR FINANCIAL AND ENTERPRISE AFFAIRS
COMPETITION COMMITTEE**

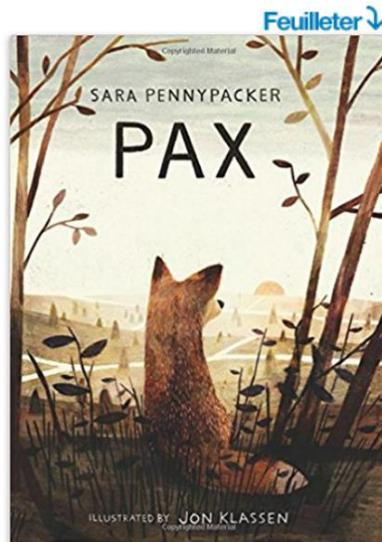
Algorithms and Collusion - Background Note by the Secretariat

21-23 June 2017

Pourquoi s'intéresser aux algorithmes
et à leurs effets concurrentiels ?

Pax et plus d'un million d'autres livres sont disponibles pour le **Kindle d'Amazon**. [En savoir p](#)

Livres anglais et étrangers › Children's Books › People & Places



Feuilleter ↓

Pax (Anglais) Relié – Séquence inédite, 2 février 2016

de Sara Pennypacker (Auteur), Jon Klassen (Illustrations)

★★★★★ 2 commentaires client

▶ Voir les 10 formats et éditions

Format Kindle
EUR 8,79

Relié
EUR 14,57

Lisez avec notre [Appli gratuite](#)

6 d'occasion à partir de EUR 10,39
14 neufs à partir de EUR 10,42



Voulez-vous le faire livrer le samedi 3 juin? Commandez-le dans les **2 h et 11 mins** et choisissez la **Livraison en 1 jour ouvré** au cours de votre commande. [En savoir plus.](#)

Note: Cet article est éligible à la livraison **en points de collecte**. [Détails](#)

National Book Award Longlist * New York Times Bestseller * An Amazon Best Book of the Year

From bestselling and award-winning author Sara Pennypacker comes a beautifully wrought, utterly compelling novel about the powerful relationship between a boy and

Affiner par [Effacer tout](#)

Expédition

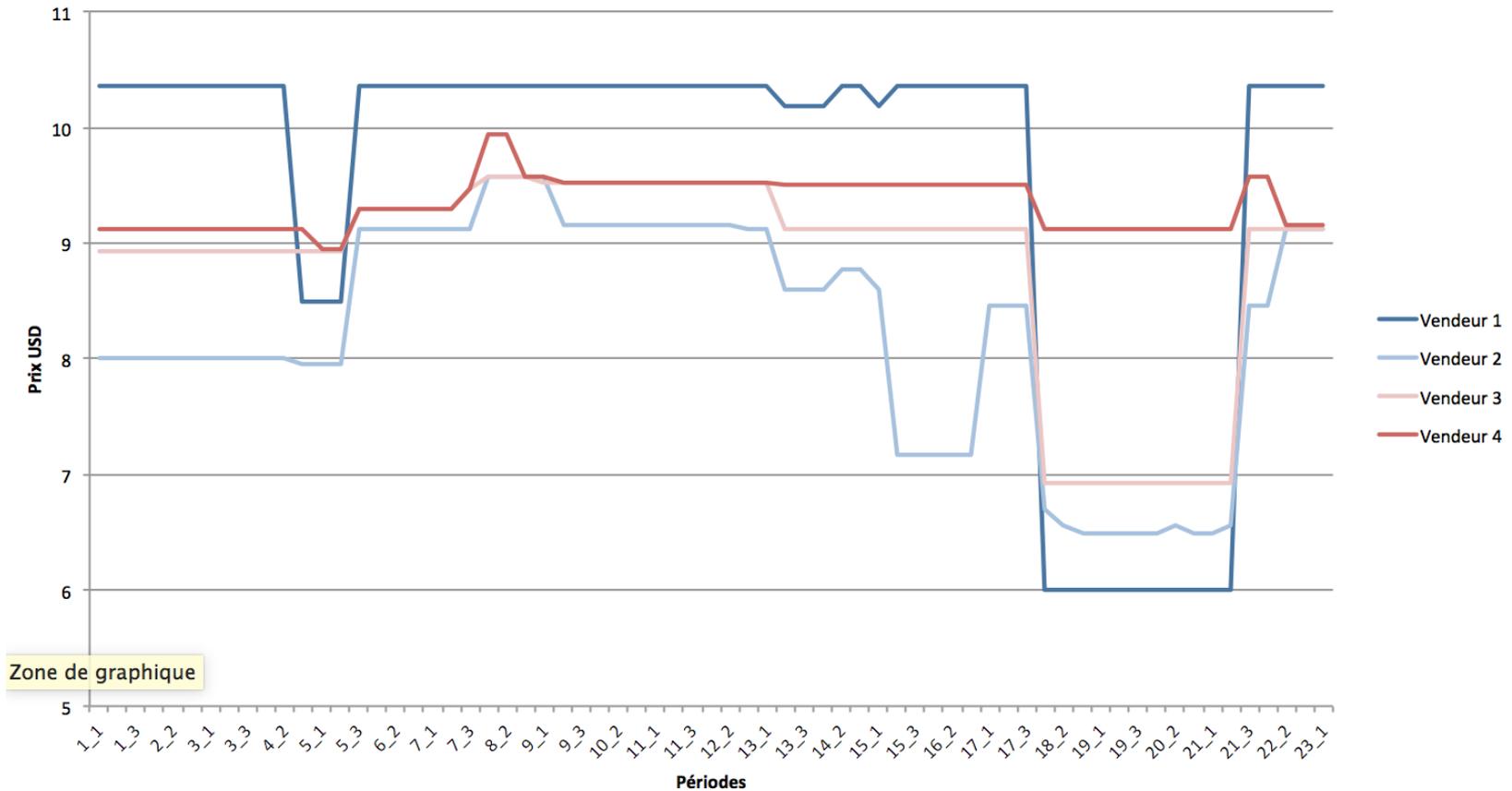
- [Premium](#)
 Livraison gratuite

État

- Neuf
 D'occasion
 Comme neuf
 Très bon
 Bon
 Acceptable

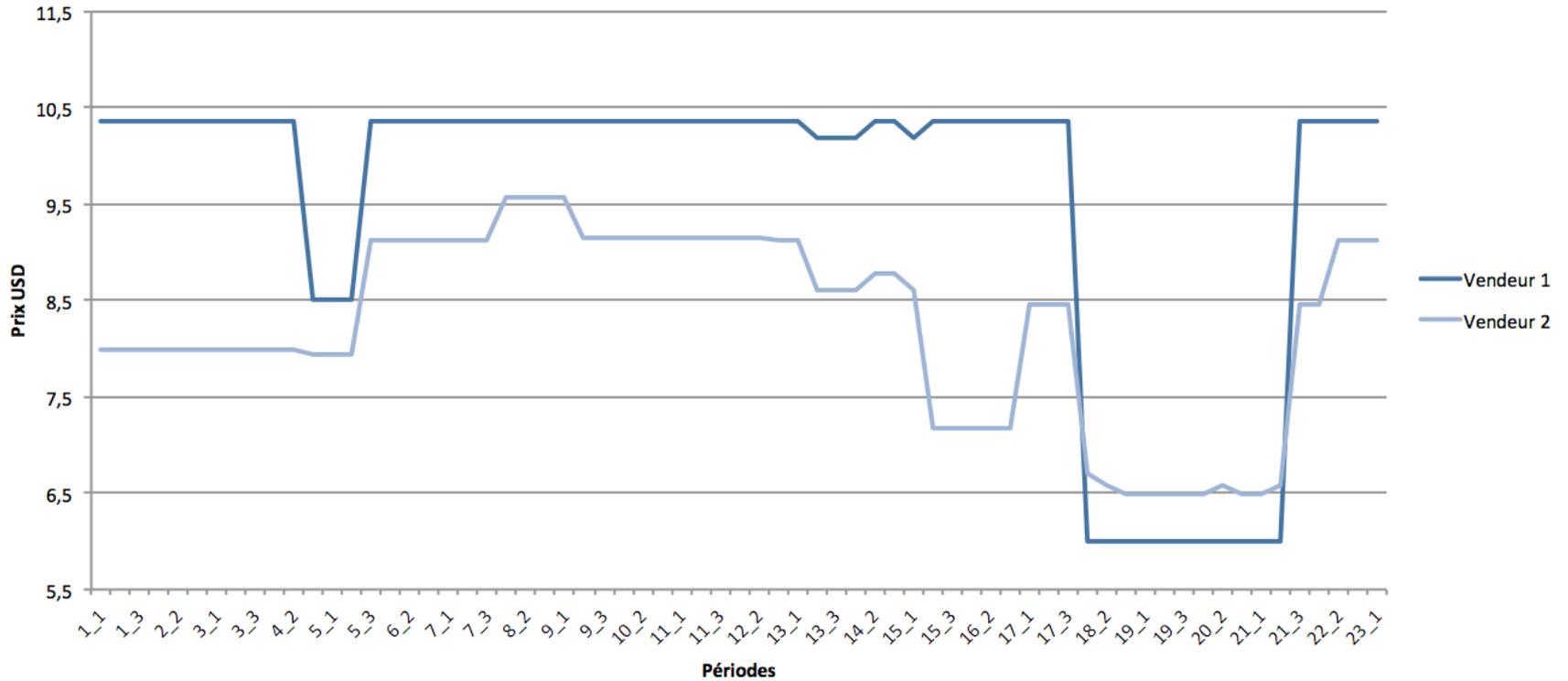
Prix + Frais de livraison	Etat	Informations sur le vendeur	Livraison	Options d'achat
EUR 10,39 + EUR 2,99 de frais de livraison	D'occasion - Comme neuf Remboursement garanti à 100%. Etat neuf, expédition rapide sous 4... » En lire plus	SuperBookDeals.. ★★★★★ 94% positif au cours des derniers 12 mois. (43 282 évaluations totales)	<ul style="list-style-type: none"> Livraison entre le 14 et le 30 juin. Frais d'expédition et politique pour les retours. 	Ajouter au panier
EUR 13,39 Premium Livraison à partir de EUR 0,01 en France métropolitaine. Détails	D'occasion - Très bon Petite marque/faible usure sur la jaquette. Amazon - Offres Recon... » En lire plus	amazon OffresReconditionnées ★★★★★ 86% positif au cours des derniers 12 mois. (237 852 évaluations totales)	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">EXPÉDIÉ PAR AMAZON</div> <ul style="list-style-type: none"> Livraison planifiée disponible. Frais d'expédition et politique pour les retours. 	Ajouter au panier
EUR 10,42 + EUR 2,99 de frais de livraison	Neuf	antoine_online ★★★★★ 87% positif au cours des derniers 12 mois. (53 167 évaluations totales)	<ul style="list-style-type: none"> Livraison entre le 22 juin et le 1 juillet. Expédié depuis NY, États-Unis. En savoir plus sur les durées de livraisons internationales. Frais d'expédition et politique pour les retours. 	Ajouter au panier
EUR 10,65 + EUR 2,99 de frais de livraison	Neuf	Book Depository FR ★★★★★ 97% positif au cours des	<ul style="list-style-type: none"> Livraison entre le 12 et le 19 juin. Expédié depuis Royaume-Uni. Frais d'expédition et politique pour les retours. 	Ajouter au panier

Prix de vente des vendeurs 1, 2, 3 & 4 sur la marketplace Amazon Livre Pax ; Janvier 2017



Note : Prix de vente hors frais de livraison des 3ème et 4ème vendeurs de la place de marché Amazon. La collecte des prix est effectuée trois fois par jours à 7h ; 12h ; 19h(UTC+1).
Pour un soucis de lecture, les données sont présentées de manière continue et non de façon discrète.

Prix de vente des vendeurs 1 & 2 sur la marketplace Amazon Livre Pax ; Janvier 2017

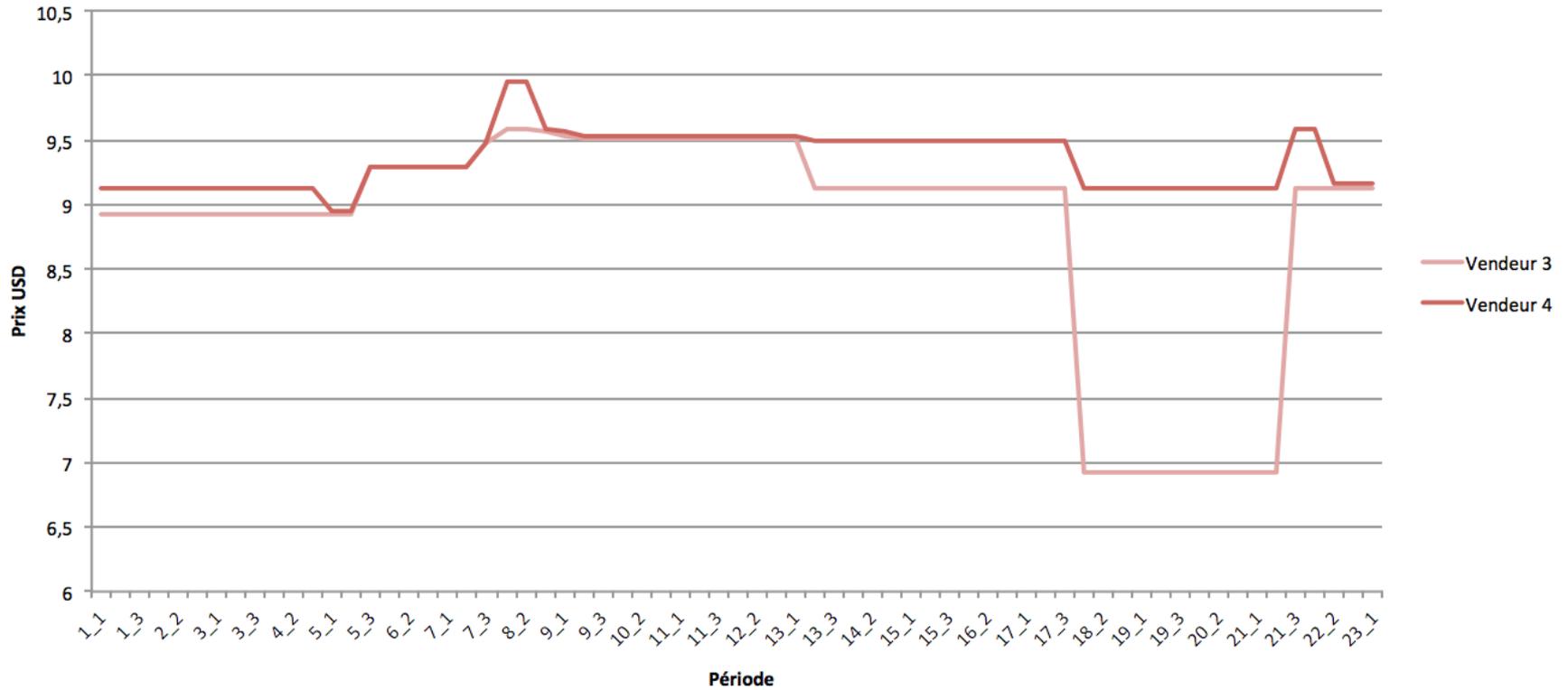


Note : Prix de vente hors frais de livraison des 1er et 2ème vendeurs de la place de marché Amazon. La collecte des prix est effectuée trois fois par jours à 7h ; 12h ; 19h(UTC+1).

On observe le suivi entre les vendeurs aux périodes 4_3 ; 5_3 ; 13_2 ; 14_2 ; 15_2 ; 18_1 ; 22_3

Résultats régression linéaire : $Y(\text{Vendeur}_1) = bX(\text{Vendeur}_2) + e_i$

Prix de vente des vendeurs 3 & 4 sur marketplace Amazon Livre Pax ; Janvier 2017



Note : Prix de vente hors frais de livraison des 3ème et 4ème vendeurs de la place de marché Amazon. La collecte des prix est effectuée trois fois par jours à 7h ; 12h ; 19h(UTC+1).
On observe le suivi entre les vendeurs aux périodes 5_3 ; 7_3 ; 9_1 ; 13_2 ; 18_1 ; 21_3

Résultats régression linéaire : $Y(\text{Vendeur}_3) = bX(\text{Vendeur}_4) + e_i$

La tarification algorithmique à la portée de tous ...



How Does Sellery Help You?

"I've seen my overall sales and profits grow, thanks to Sellery." - Jim, Amazon.com seller

Sell more and sell smarter with Sellery. Intelligent repricing strategies help you win the Buy Box.

TRY IT FOR FREE!

SKU	ASIN	title	author	publisher	binding	product group	quantity	weight (kilogram)	unit
00-79171-GW47-0323260052	0122739685-0122739685	Stias Hanner (H George Eliot		Macmillan Edu	Paperback	Book	1	0.14 (700)	Am
0190335120-0190335120	0312266154-0312266154	Justice: A Road		Academic Press	Hardcover	Book	1	0.82	Am
04-48195-OLU-000471M909	0412213508-0412213508	Killing the Shai Yai McDermid		Oxford Univors	Paperback	Book	1	0.73	My
0412213508-0412213508	0485453340-0485453340	Aurora B-inchi!		St. Martin's Mi	Hardcover	Book	1	0.77	My
0485453340-0485453340	0371243224-0371243224	Stapley Pichalo W. J. Ploot, T. A.A Hilder		Aurora	Toy	Toy	2	0.66	Am
0371243224-0371243224	0743253270-0743253270	Chemical Kinat Paul L. Hewitt		Dever Publicat	Paperback	Book	1	1.13	Am
0743253270-0743253270	0857577530-0857577530	Purson - Lake Garden Koller		Viking	Hardcover	Book	2	0.68	My
0857577530-0857577530	05-1340-1400-00327002U	The Trade Mas		Simon & Schu	Unknown Bind	Book	1	0.46	My
05-1340-1400-00327002U	05-0386-7050-0004K1E29G	Gruffalo Mouse		Aurora World	Unknown Bind	Book	1	0.16	UK
05-0386-7050-0004K1E29G	1409103483-1409103483	Heavy Tudor 1		crow	Toy	Toy	1	0.59	Am
1409103483-1409103483	11H-C46V-N9PC-0004702LXM	ABC 123 First		Alex Toys	Toy	Toy	1	1.13	Am
11H-C46V-N9PC-0004702LXM	27772EDL	THE RETURN J HAEVE BENCH ORSON		Chestwell Gam	Paperback	Book	1	0.28	My
27772EDL	20-FNH2-3L5N-00076LEF1Q	Chestwell Gam		Chestwell Gam	Toy	Toy	2	0.72	Am
20-FNH2-3L5N-00076LEF1Q	35278253X-352729253X	The Best Of Ra		Edel Records	Audio CD	Music	11	0.68	My
35278253X-352729253X	3C-Q24-Z1LZ-0003228CKK	Rhino Plush To		Keel Toys	Toy	Toy	1	0.30	Am
3C-Q24-Z1LZ-0003228CKK	30-MSO-M5G-0005270000	Kael Toys		Keel Toys	Toy	Toy	1	1.02	My
30-MSO-M5G-0005270000	30-543Z-PMH-00018M9P0G	Kael Toys Debu		Keel Toys	Toy	Toy	2	0.46	Am
30-543Z-PMH-00018M9P0G	4F-2W6K-2SM-0036262399	Melissa & Doug		Melissa & Doug	Toy	Toy	1	0.16	Am
4F-2W6K-2SM-0036262399		Melissa & Doug		Melissa & Doug	Toy	Toy	1	0.34	Am
		Roger Ebert's A Ebert Roger		Andrew Nite	Paperback	Book	1	1.02	Am

SellerEngine



Get Ahead and Stay Ahead.

Stay one step ahead of your competition, literally, with real-time repricing.

Don't just react when a competitor wins the buybox or the lowest spot in the offers list – prevent them from ever getting it.



RECEIVING INVENTORY PRICING (beta) SETTINGS [Help Team User] Help Dox on Release Candidate (RC 11.5) HELP LOGOUT

new | delete | rename

Pricing Rules

- Best Price
- Buy box
- FBA
- Fucci
- Julia Rule1
- Match lowest
- Win the Buy Box
- mike test

competition filters | pricing strategy | **buy box + exceptions**

competition price
After filtering the competition, take the

set my competitive price
Set my price to be the competition price by

no competition
If there are no other competitors for this item, then set the price to

preview SAVE

Item Picker

Settings

Country	ASIN	title
DE Dox	0205118682	Drugs & Masterin
UK Dox	0132213443	Little Pec
US Dox	0752226649	Harry Po
	059035342X	Neolrica
	80000598AY	Cabrio Fe
	800005NTVC	Vivaldi -
	80009XS93Q	Live Last
	80008IUSLU	Pearl Har
	80002ZEZIQ	

An Empirical Analysis of Algorithmic Pricing on Amazon Marketplace

Le Chen
 Northeastern University
 Boston, MA USA
 leonchen@ccs.neu.edu

Alan Mislove
 Northeastern University
 Boston, MA USA
 amislove@ccs.neu.edu

Christo Wilson
 Northeastern University
 Boston, MA USA
 cbw@ccs.neu.edu

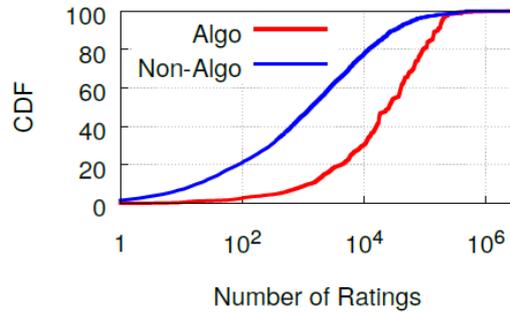


Figure 21: Amount of feedback received for algorithmic and non-algorithmic sellers.

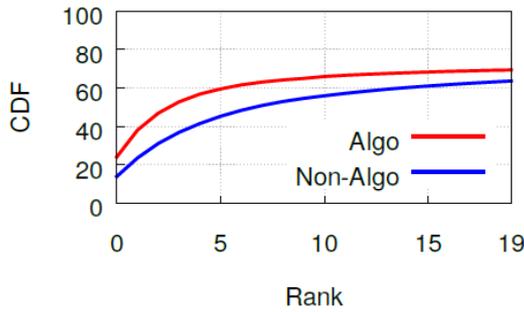


Figure 22: Cumulative distribution of rank on the *New Offers* page for algo and non-algo sellers.

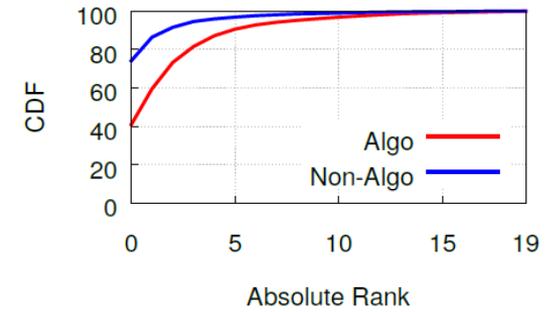


Figure 23: Cumulative distribution of Amazon's rank in the presence/absence of algorithmic sellers.

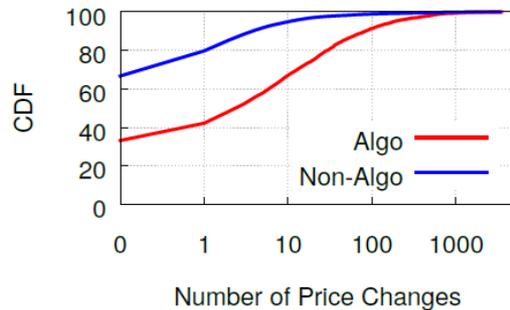


Figure 24: Number of price changes per seller/product pair.

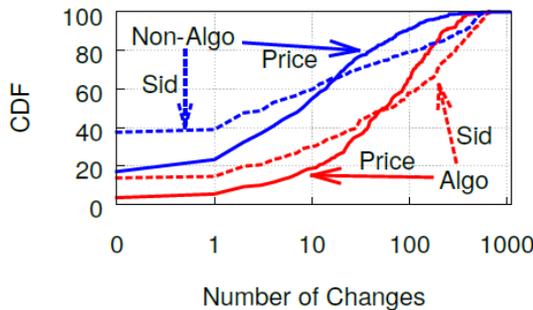


Figure 25: Number of changes in the Buy Box for products with and without algorithmic sellers.

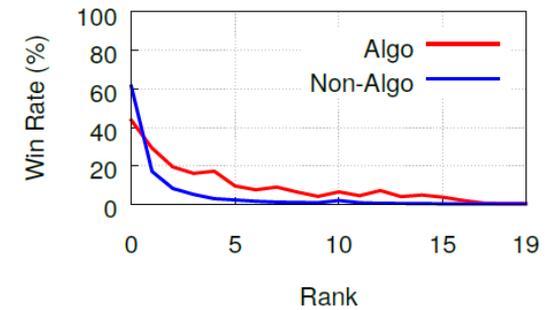


Figure 26: Probability of winning the Buy Box for algo and non-algo sellers at different ranks.

Quels sont les enjeux
concurrentiels des algorithmes ?

Des algorithmes qui peuvent discriminer

- Sur la base de cookies, de l'adresse IP, de l'OS ou navigateur, des achats passés, de la géo-localisation, de l'appartenance à des réseaux sociaux ...
- Des mécanismes théoriquement efficaces ... mais manipulables, intrusifs et parfois non éthiques

L'exemple d'Uber

●●●●○ AT&T 12:41 AM 49%

SURGE PRICING X

Demand is off the charts! Rates have increased to get more Ubers on the road.

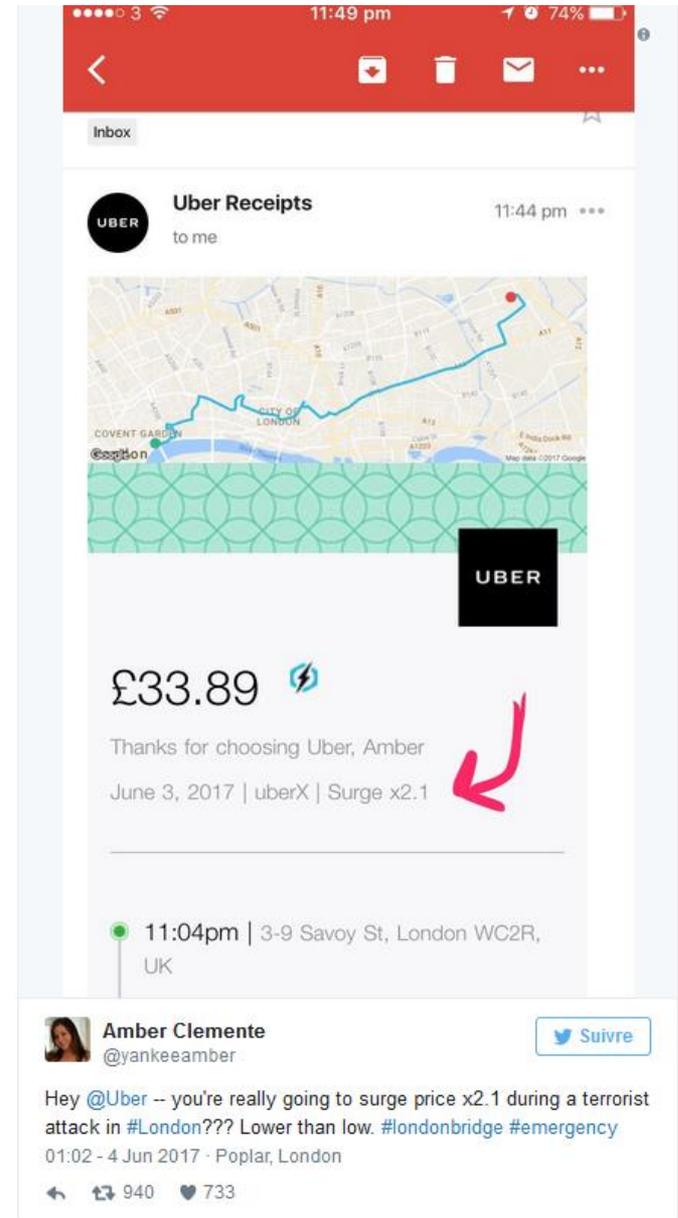
7.0x

THE NORMAL RATE

\$175 MINIMUM FARE

+

\$8.75 / MIN & \$35 / MILE



Vueant la nélemique enfler, la société a fait savoir qu'elle avait vite corrigé le problème.

Des algorithmes qui peuvent aussi se coordonner en prix ...

- **Un textbook en biologie à 23 millions \$ sur Amazon !**



In 2011 the book's price skyrocketed to more than \$23m, thanks to the interaction between flawed pricing tools employed by two third-party sellers © FT Montage

Résultat de l'interaction entre deux algorithmes
=> A1 fixant un prix égal à 1,27059 fois le prix de A2 ... et A2 fixant un prix égal à 0,9983 fois le prix de A1

Des algorithmes qui peuvent aussi se coordonner en prix ...



The Making of a Fly: The Genetics of Animal Design (Paperback)

by Peter A. Lawrence

[Return to product information](#)

Always pay through Amazon.com's Shopping Cart or 1-Click.
Learn more about [Safe Online Shopping](#) and our [safe buying guarantee](#).

Price at a Glance

List Price: \$70.00

Used: from **\$35.54**

New: from **\$1,730,045.91**

Have one to sell? [Sell yours here](#)

All

New (2 from \$1,730,045.91)

Used (15 from \$35.54)

Show New [Prime offers only \(0\)](#)

Sorted by [Price + Shipping](#)

New 1-2 of 2 offers

Price + Shipping	Condition	Seller Information	Buying Options
\$1,730,045.91 + \$3.99 shipping	New	<p>Seller: profnath</p> <p>Seller Rating: ★★★★★ 93% positive over the past 12 months. (8,193 total ratings)</p> <p>In Stock. Ships from NJ, United States. Domestic shipping rates and return policy.</p> <p>Brand new, Perfect condition, Satisfaction Guaranteed.</p>	<p>Add to Cart</p> <p>or</p> <p>Sign in to turn on 1-Click ordering.</p>
\$2,198,177.95 + \$3.99 shipping	New	<p>Seller: bordeebok</p> <p>Seller Rating: ★★★★★ 93% positive over the past 12 months. (125,891 total ratings)</p> <p>In Stock. Ships from United States. Domestic shipping rates and return policy.</p> <p>New item in excellent condition. Not used. May be a publisher overstock or have slight shelf wear. Satisfaction guaranteed!</p>	<p>Add to Cart</p> <p>or</p> <p>Sign in to turn on 1-Click ordering.</p>

Des algorithmes qui augmentent les risques de collusion ?

- Les algorithmes ont des capacités
 - à collecter et traiter des masses d'information ... en temps réel
 - à répondre rapidement à un changement
 - à fournir des services/offres personnalisés
- **Plus de transparence**
- **Plus d'interdépendance**
- **Moins d'irrationalité et d'erreurs ?**

Les algorithmes ont des effets pro-concurrentiels

1. baisse des coûts pour les vendeurs (**efficacité productive**)
2. meilleure couverture du marché (**efficacité allocative**)
3. des innovations et nouveaux services (**efficacité dynamique**)

Des effets potentiellement anti-concurrentiels

- **Renforcement des barrières à l'entrée et des positions dominantes ?**
 - *Des algorithmes au service de stratégie d'éviction et dissuasion des entrants ?*
- **Accroissement des possibilités de collusion ?**
 - *Les algorithmes facilitent-ils la convergence de vue, la détection des déviations ou la mise en oeuvre de punitions sévères ou crédibles ?*

Algorithmes et collusion

Les algorithmes peuvent être au cœur d'accords formels ... ou être des facilitateurs de collusion tacite

**Collusion
tacite pure**

*Absence d'accords
formels et
d'organisations*

**Collusion
tacite facilitée**

**Collusion
explicite/ cartel**

*Existence d'accords
formels et
d'organisations*



Eclairage de la théorie des jeux répétés

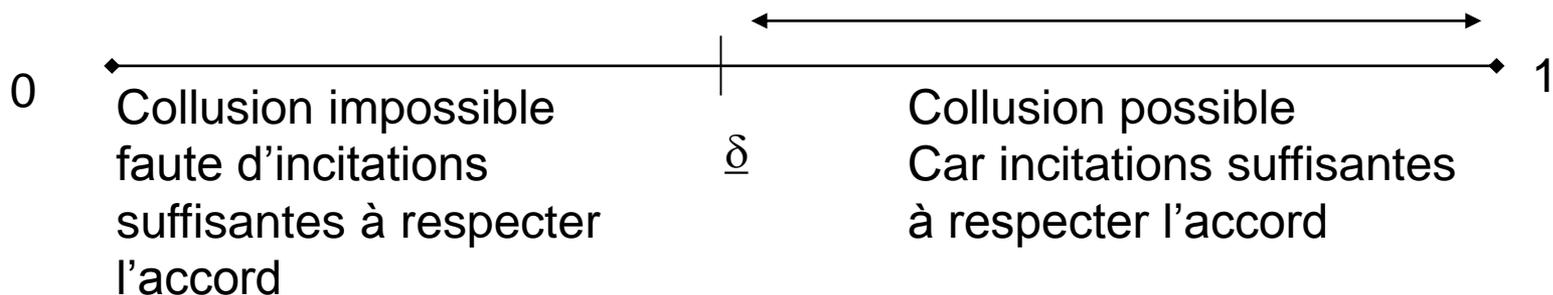
- Soit un marché caractérisé par une situation concurrentielle permettant d'atteindre des profits π^p
- Soit π^c le profit collusif
- Soit π^d le profit maximum que peut espérer une entreprise en déviant de la collusion
 - Avec $\pi^p < \pi^c < \pi^d$
- Soit Φ = probabilité de détection
- Soit τ = intervalle entre deux décisions

Eclairage de la théorie des jeux répétés

Condition de soutenabilité d'une collusion si les entreprises reviennent à la situation concurrentielle en cas de détection d'une déviation

$$\delta \geq \left(\frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \Phi \pi^p - (1 - \Phi)\pi^c} \right)^{1/\tau} = \underline{\delta}$$

↙
Facteur d'actualisation
seuil



Eclairage de la théorie des jeux répétés

$$\delta \geq \left(\frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \Phi \pi^p - (1 - \Phi)\pi^c} \right)^{1/\tau} = \underline{\delta}$$

- Un facteur seuil décroissant avec Φ et croissant avec τ
- **Effets collusifs des algorithmes**
 - *Plus de transparence (hausse de Φ)*
 - *Réaction/représailles plus rapide (baisse de τ)*
 - *Une préférence pour le futur plus élevée que les humains ?*
 - Moins d'impatience => capacité d'engagement

Eclairage de la théorie des jeux répétés

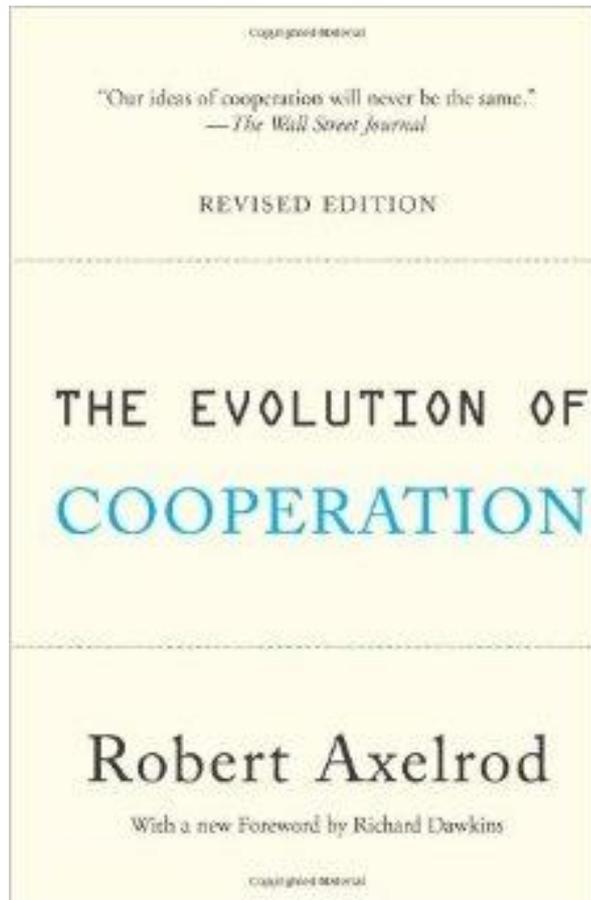
$$\delta \geq \left(\frac{\pi^d - \pi^c}{\pi^d - \Phi \pi^p - (1 - \Phi)\pi^c} \right)^{1/\tau} = \underline{\delta}$$

- Un facteur seuil croissant avec π^p
- **Effets pro-concurrentiels des algorithmes**
 - *Plus d'innovations et de différenciations possibles permettant d'augmenter les profits concurrentiels !*

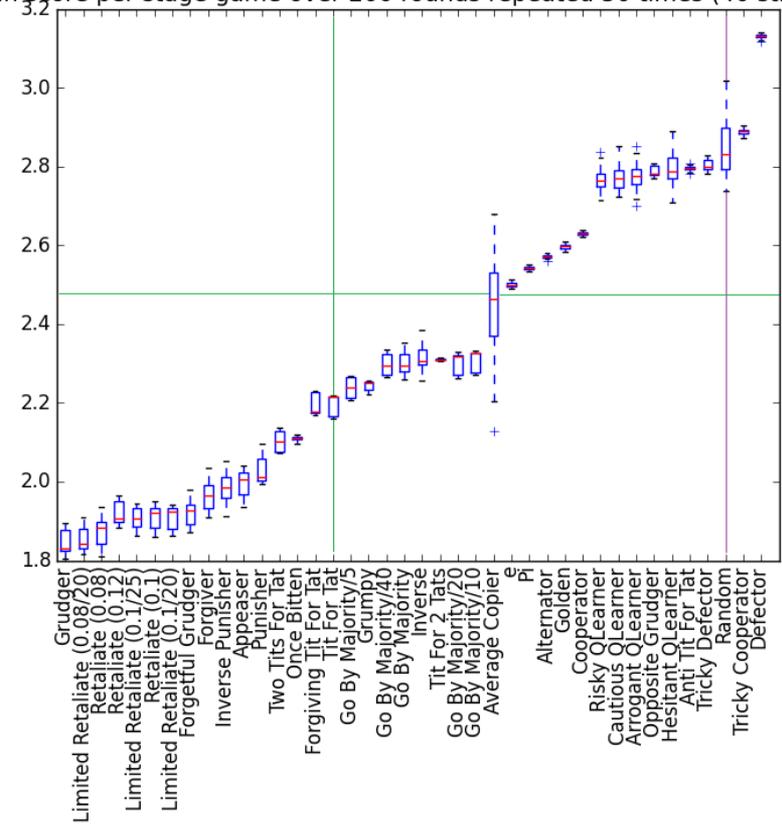
Algorithmes et collusion

- Folk Théorème : Toute issue qui donne plus que le gain individuellement « rationnel » (>0) peut être obtenue dans le cadre d'un jeu répété si les « joueurs » sont suffisamment patients
- **Les algorithmes peuvent « potentiellement » aussi bien conduire à des prix plus élevés (collusion) qu'à des prix plus bas (guerre de prix) !**

Algorithmes et coopération



Mean score per stage game over 200 rounds repeated 50 times (40 strategies)



En conclusion

- Des algorithmes de plus en plus utilisés par les entreprises et dont les effets sur la concurrence sont complexes
- Des algorithmes qui peuvent aussi être utilisés par les « régulateurs » pour collecter de l'information, détecter des « anomalies » ... et discipliner les algorithmes de tarification
... à l'instar des Bots anti-vandalisme sur Wikipédia

Quelques références

- Marty F. « **Algorithmes de prix, intelligence artificielle et équilibres collusifs** » SCIENCES PO OFCE WORKING PAPER n° 14, 2017.
- Mehra S. “**Antitrust and the Robo-Seller: Competition in the Time of Algorithms**”, Minnesota Law Review, 2015.
- OCDE «**Algorithms and Collusion**”, Background Note by the Secretariat , 21-23 June 2017
- Stucke M. et A. Ezrachi « **Artificial Intelligence & Collusion: When Computers Inhibit Competition** »
- Sokol D. et R. Comeford (2016) “**Antitrust and Regulating Big Data**”