

*Identification des effets de pairs dans
les expériences de laboratoire*

Marie Claire Villeval, CNRS, GATE

villeval@gate.cnrs.fr

Importance des effets de pairs sur les comportements a été longtemps ignorée par l'analyse économique

- **Problème 1** : Si les effets de pairs sont ignorés, l'évaluation d'une intervention publique peut être biaisée (équilibres multiples, multiplicateur social, ...)

Importance des effets de pairs sur les comportements a été longtemps ignorée par l'analyse économique

- **Problème 1** : Si les effets de pairs sont ignorés, l'évaluation d'une intervention publique peut être biaisée (équilibres multiples, multiplicateur social, ...)

- **Problème 2** : Comment mesurer ces effets et leur nature ?
 - Homophilie
 - Culture d'entreprise
 - Conformisme
 - Pression des pairs
 - Apprentissage social
 - Préférences compétitives
 - Complémentarité stratégique
 - ...

Problèmes d'identification dans les modèles linéaires en moyenne

Manski (1993) : A l'équilibre on ne peut pas distinguer :

- effets endogènes (= influence du comportement des pairs) et effets corrélés
 - attributs communs inobservés en raison de l'auto-sélection (homophilie)
 - chocs communs
 - définition du groupe de référence

Problèmes d'identification dans les modèles linéaires en moyenne

Manski (1993) : A l'équilibre on ne peut pas distinguer :

- effets endogènes (= influence du comportement des pairs) et effets corrélés
 - attributs communs inobservés en raison de l'auto-sélection (homophilie)
 - chocs communs
 - définition du groupe de référence
- effets endogènes et effets exogènes (= influence des caractéristiques des pairs) en raison de la simultanéité des décisions ("*problème de réflexion*"):
 - i est influencé par j et influence j
 - collinéarité parfaite entre les actions moyennes et les caractéristiques moyennes des pairs en groupe

Les expériences de laboratoire : un mode d'identification des effets de pairs complémentaire, simple et propre

- Effets corrélés et homophilie :

- Affectation aléatoire des sujets aux traitements et aux pairs : pas d'auto-sélection
- Connaissance du vrai groupe de référence du sujet par l'expérimentaliste
- Effets fixes de session pour tenir compte de possible chocs communs

Les expériences de laboratoire : un mode d'identification des effets de pairs complémentaire, simple et propre

- Effets corrélés et homophilie :

- Affectation aléatoire des sujets aux traitements et aux pairs : pas d'auto-sélection
- Connaissance du vrai groupe de référence du sujet par l'expérimentaliste
- Effets fixes de session pour tenir compte de possible chocs communs

- Problème de réflexion :

- Manipulation de l'information sociale dans divers traitements
- Comparaison des interactions séquentielles vs. simultanées
- Processus de convergence par répétition avec une stopping rule

Trois illustrations des apports du laboratoire

- Comment tester simplement les effets de pairs en laboratoire ?

Trois illustrations des apports du laboratoire

- Comment tester simplement les effets de pairs en laboratoire ?
- Les effets de pairs sont-ils homogènes ou hétérogènes dans les interactions séquentielles et simultanées ?

Trois illustrations des apports du laboratoire

- Comment tester simplement les effets de pairs en laboratoire ?
- Les effets de pairs sont-ils homogènes ou hétérogènes dans les interactions séquentielles et simultanées ?
- Comment identifier le poids de l'homophilie par rapport à celui des effets de pairs ?

Illustration 1

Comment tester simplement les effets de pairs en laboratoire?

Falk, A., Ichino, A. (2005). Clean evidence on peer effects. JOLE

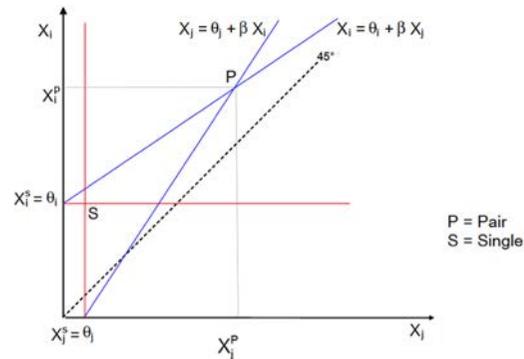
Travailleurs recrutés pour un travail de mailing pendant 4 h payé 70€
2 traitements : travail isolé ou en paire

Modèle: $x_i = \theta_i + \beta x_j$

Equilibre:

Traitement en paire : $x_i = (\theta_i + \beta\theta_j)/(1-\beta^2)$

Traitement isolé : $x_i = \theta_i$



Falk, A., Ichino, A. (2005). Clean evidence on peer effects. JOLE

Travailleurs recrutés pour un travail de mailing pendant 4 h payé 70€
2 traitements : travail isolé ou en paire

Modèle: $x_i = \theta_i + \beta x_j$

Equilibre:

Traitement en paire : $x_i = (\theta_i + \beta\theta_j)/(1-\beta^2)$

Traitement isolé : $x_i = \theta_i$

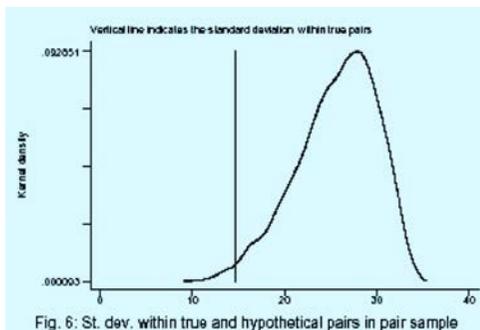
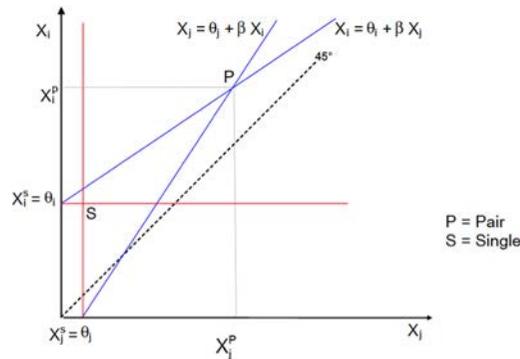


Fig. 6: St. dev. within true and hypothetical pairs in pair sample

- Effet de pair estimé : $\beta = 0.14$
- Production accrue en présence d'un pair (+16%)
- Effet de pair supérieur chez le moins habile
- Production plus homogène au sein des paires

- Quel mécanisme ?

Rosaz, Slonim, Villeval (2016). Quitting and peer effects at work. *Labour Economics*

Effets de pairs sur la marge extensive étudiés par divers traitements avec/sans feedback, avec/sans communication pour isoler effets de rivalité et de socialité

- Séquentialité pour éviter le problème de réflexion

Lefebvre, Pestieau, Riedl, Villeval (2015). Tax evasion and social information: An experiment in Belgium, France, and the Netherlands. *International Tax and Public Finance*

3 traitements : Pas d'information, Information sur les bons exemples, Information sur les mauvais exemples

Illustration 2

Les effets de pairs sont-ils similaires dans les interactions séquentielles et simultanées ?

Sont-ils homogènes ou hétérogènes ?

J. Beugnot, B. Fortin, G. Lacroix, M.C. Villeval. 2017. Gender and Peer Effects on Performance in Social Networks

La plupart des recherches sur les effets de pairs supposent que les individus travaillent en groupe

Ignorent le cas où les interactions se font en réseaux

Dans un réseau, chacun a son propre groupe de référence et peut être influencé par les pairs de ses pairs



J. Beugnot, B. Fortin, G. Lacroix, M.C. Villeval. 2017. Gender and Peer Effects on Performance in Social Networks

La plupart des recherches sur les effets de pairs supposent que les individus travaillent en groupe

Ignorent le cas où les interactions se font en réseaux

Dans un réseau, chacun a son propre groupe de référence et peut être influencé par les pairs de ses pairs



Ce papier: utiliser la structure du réseau pour identifier les effets de pairs (Bramoullé, Djebbari, Fortin 2009) et comparer réseaux séquentiels et réseaux simultanés

375 sujets

Traitement Baseline

- 16 périodes
- Chaque période : tâche accomplie de manière isolée pendant 2'30
- Tâche : multiplier des séries de nombres
- Performance : nombre de bonnes réponses
- Rémunération à la pièce aléatoire à chaque période : 0.10€, 0.50€, 1€

Fonction d'offre de travail semi-log (Heckman, 1974):

$$e_{it}^j = \alpha_i^j + \alpha_1^j w_{it}^j + \eta_{it}^j$$

avec $E[\eta_{it}^j | w_i^j, \alpha_i^j] = 0$, $E[\alpha_i^j | w_i^j] = E[\alpha_i^j]$, $j = m, f$, $i = 1, \dots, n^j$

α : effets individuels invariants dans le temps

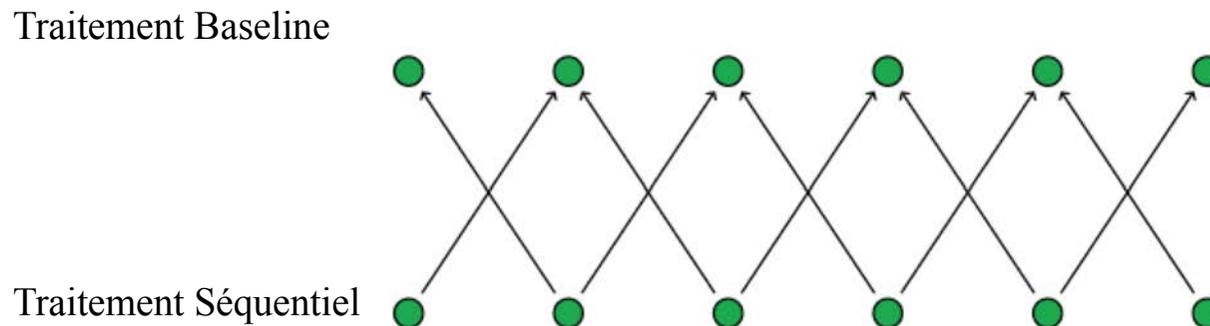
w_{it} : taux de salaire à la pièce

η_i : terme idiosyncratique

Traitement Séquentiel

Appariement de chaque sujet du traitement Séquentiel avec 1 ou 2 pairs du Baseline

Influence possible uni-directionnelle : réseau bipartite dirigé



$$\text{Modèle poolé: } e_t^j = \beta^j + \beta_1^j w_t^j + \beta_2^j R^j e_t + \beta_3^j R^j w_t + u_t^j$$

e_t : vecteur concaténé (Séquentiel + Baseline) des efforts en t

w_t : vecteur des salaires

R^j : **matrice d'interactions sociales exogène** où $R_{ij} = 1/n_i$ si k est un pair de i du Baseline et 0 sinon (diagonale de 0)

$R^j e_j$: vecteur représentant l'effort moyen des membres du groupe de référence de type- j

Effort moyen des pairs et effets contextuels : β_2 et β_3

Traitement Simultané

Appariement fixe et anonyme de chaque sujet avec 1 ou 2 pairs dans la même session et interactions simultanées

Influence possible bi-directionnelle : réseaux en ligne non dirigés

Le travailleur maximise son utilité conditionnellement à ses croyances sur l'effort moyen de ses pairs (jeu non coopératif)



$$e_t^j = \gamma^j \iota^j + \gamma_1^j w_t^j + \gamma_2^j G^j e_t + \gamma_3^j G^j w_t + \varepsilon_t^j$$

Traitement Simultané

Appariement fixe et anonyme de chaque sujet avec 1 ou 2 pairs dans la même session et interactions simultanées

Influence possible bi-directionnelle : réseaux en ligne non dirigés

Le travailleur maximise son utilité conditionnellement à ses croyances sur l'effort moyen de ses pairs (jeu non coopératif)



$$e_t^j = \gamma^j t^j + \gamma_1^j w_t^j + \gamma_2^j G^j e_t + \gamma_3^j G^j w_t + \varepsilon_t^j$$

Pour permettre la convergence vers un équilibre non-coopératif avec croyances *self-consistent* :

- 4 périodes divisée en plusieurs rounds (jusque 5 rounds, pas CK)
- Un nouveau round démarre tant que le score moyen dans le réseau varie de plus de 5% par rapport au round précédent (pas CK)
- Utilisation des seules données avec convergence

En notation matricielle, macro-modèle qui inclut toutes les périodes :

$$e = \gamma^m d^m + \gamma^f d^f + \gamma_1^m \underline{w}^m + \gamma_1^f \underline{w}^f + \gamma_2^m \underline{G}^m e + \gamma_2^f \underline{G}^f e + \gamma_3^m \underline{G}^m w + \gamma_3^f \underline{G}^f w + \varepsilon$$

avec $E(\varepsilon|w) = 0$. $\underline{G}^j = \text{diag}(\underline{G}^j)$ matrice d'interactions bloc-diagonale pour les T périodes, avec $\underline{G}^m + \underline{G}^f = \underline{G}$ et $\underline{w}^m \equiv \mathbb{I}^m w$, $\underline{w}^f \equiv \mathbb{I}^f w$, $\mathbb{I}^m + \mathbb{I}^f = \mathbb{I}$

Forme réduite :

$$e_t = \mathbb{S}^{-1} \left(\gamma^m d^m + \gamma^f d^f + \gamma_1^m \underline{w}^m + \gamma_1^f \underline{w}^f + \gamma_3^m \underline{G}^m w + \gamma_3^f \underline{G}^f w + \varepsilon \right)$$

où $\mathbb{S} = \mathbb{I} - \gamma_2^m \underline{G}^m - \gamma_2^f \underline{G}^f$

Identification:

Si les matrices $\mathbb{I}^m, \mathbb{I}^f, \underline{G}^m, \underline{G}^f, \underline{G}^{m^2}, \underline{G}^{f^2}, \underline{G}^m \underline{G}^f, \underline{G}^f \underline{G}^m$ sont indépendantes linéairement, les effets de pairs sont identifiés

Condition suffisante : présence de triades intransitives dans le réseau (2 joueurs sont séparés par un lien de distance de distance 2 = un pair de mes pairs n'est pas mon pair)

Analyse économétrique

Estimation de la performance

- modèles homogènes en genre (supposant que hommes et femmes réagissent de la même manière à l'information sur les pairs)
- modèles hétérogènes en genre

Modèles pour les traitements Baseline, Séquentiel et poolé

- Estimation par OLS et effets aléatoires

Analyse économétrique

Estimation de la performance

- modèles homogènes en genre (supposant que hommes et femmes réagissent de la même manière à l'information sur les pairs)
- modèles hétérogènes en genre

Modèles pour les traitements Baseline, Séquentiel et poolé

- Estimation par OLS et effets aléatoires

Modèles pour le traitement Simultané

- Estimation par Maximum de Vraisemblance spatial en panel avec deux variables spatiales décalées pour identifier les effets de pairs endogènes

Résultats des modèles homogènes en genre

Effets endogènes :

- Performance individuelle est liée positivement à la performance des pairs dans les réseaux Séquentiels (0.209***), Poolés (0.198***) et Simultanés (0.051*)
- La performance individuelle et celle des pairs sont reliées linéairement (régressions quantiles avec effets aléatoires pour les réseaux Séquentiels)

Effets de pairs contextuels :

- Peu d'impact sur la performance individuelle quel que soit le type de réseau

Résultats des modèles hétérogènes en genre

Effets endogènes :

- Les effets de pairs diffèrent selon le genre :
 - Les hommes répondent positivement à la performance des pairs dans tous les réseaux (Séquentiels : 0.179^{***} ; Simultanés : 0.274^{***})
 - Les femmes répondent positivement dans les réseaux Séquentiels (0.183^{***}), mais pas dans les Simultanés (-0.057^{ns})

Résultats des modèles hétérogènes en genre

Effets endogènes :

- Les effets de pairs diffèrent selon le genre :
 - Les hommes répondent positivement à la performance des pairs dans tous les réseaux (Séquentiels : 0.179*** ; Simultanés : 0.274***)
 - Les femmes répondent positivement dans les réseaux Séquentiels (0.183***), mais pas dans les Simultanés (-0.057^{ns})

Canaux des effets de pairs

- ~~Apprentissage social~~
- Rivalité compétitive
- Conformité

Boucher et Fortin (2016): Conformité gagne sur Rivalité si le poids des caractéristiques individuelles exogènes est inférieur chez les individus isolés que chez ceux appariés

Rejet de la conformité au profit de la rivalité (pour le traitement Séquentiel)

Illustration 3

Les effets de pairs sont-ils biaisés par la formation endogène des réseaux ?

L. Charroin, B. Fortin and MC Villeval (2018). Homophily, peer effects and dishonesty

- Auto-sélection: La formation des réseaux est généralement endogène et le choix des pairs peut être homophile
- Homophilie: tendance des individus à se lier avec d'autres individus présentant les mêmes caractéristiques

Question: Dans les réseaux criminels, est-ce que les individus s'influencent ou bien se lient-ils parce qu'ils sont criminels?

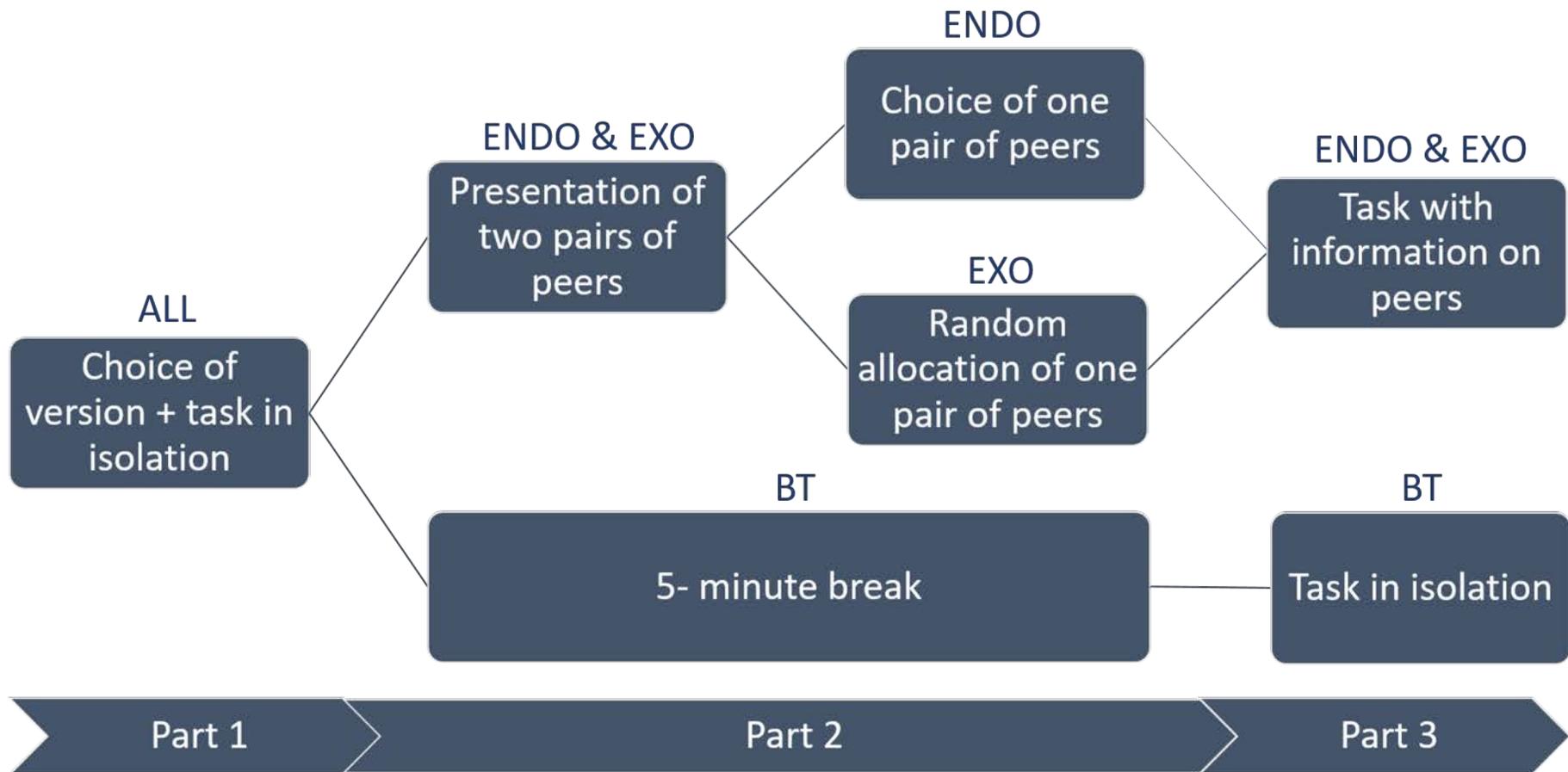
Objectif : Analyser les effets de pairs sur la malhonnêteté en mesurant le biais d'homophilie

Design

- 367 sujets exécutent une tâche
- Deux types de mesure de la performance : Automatique (pas de tricherie possible) ou Manuelle (auto-rapportée, autorisant la tricherie)
- 2 parties:
 - Partie 1 : Choix du mode de feedback puis tâche (5 périodes)
 - Partie 2: Appariement
 - Partie 3 : Tâche (5 périodes)

Design

- 367 sujets exécutent une tâche
- Deux types de mesure de la performance : Automatique (pas de tricherie possible) ou Manuelle (auto-rapportée, autorisant la tricherie)
- 2 parties:
 - Partie 1 : Choix du mode de feedback puis tâche (5 périodes)
 - Partie 2: Appariement
 - Partie 3 : Tâche (5 périodes)
- Traitements
 - Baseline : pas de pairs
 - Traitement EXO : les sujets ne choisissent pas leurs pairs
 - Traitement ENDO : les sujets choisissent leurs pairs
- Appariement avec 2 pairs du Baseline en partie 2 avec information sur leur choix de feedback et le score moyen en partie 1

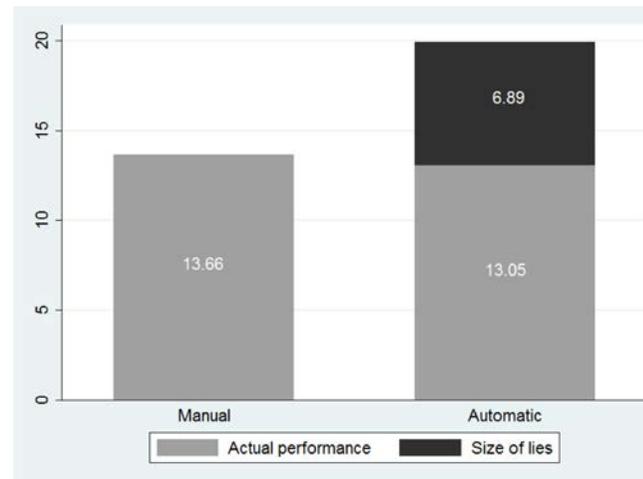


Partie 2 : Tâche avec information sur la performance des pairs dans la période correspondante

- Si pairs ayant choisi le mode Automatique : performance réelle moyenne des pairs
- Si pairs ayant choisi le mode Manuel : performance moyenne rapportée par les pairs

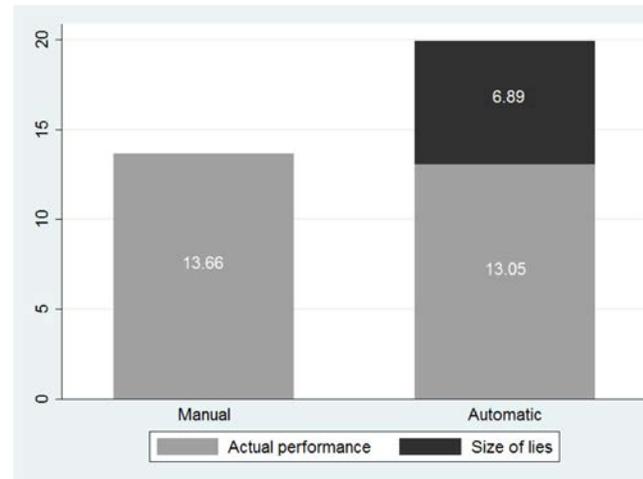
Résultats

R1 (Partie 1, isolation) : 52% des sujets isolés qui ont choisi le mode Manuel trichent

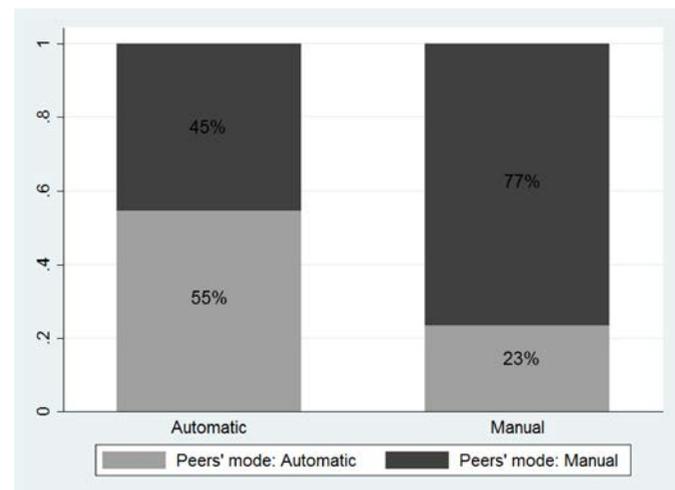


Résultats

R1 (Partie 1, isolation) : 52% des sujets isolés qui ont choisi le mode Manuel trichent

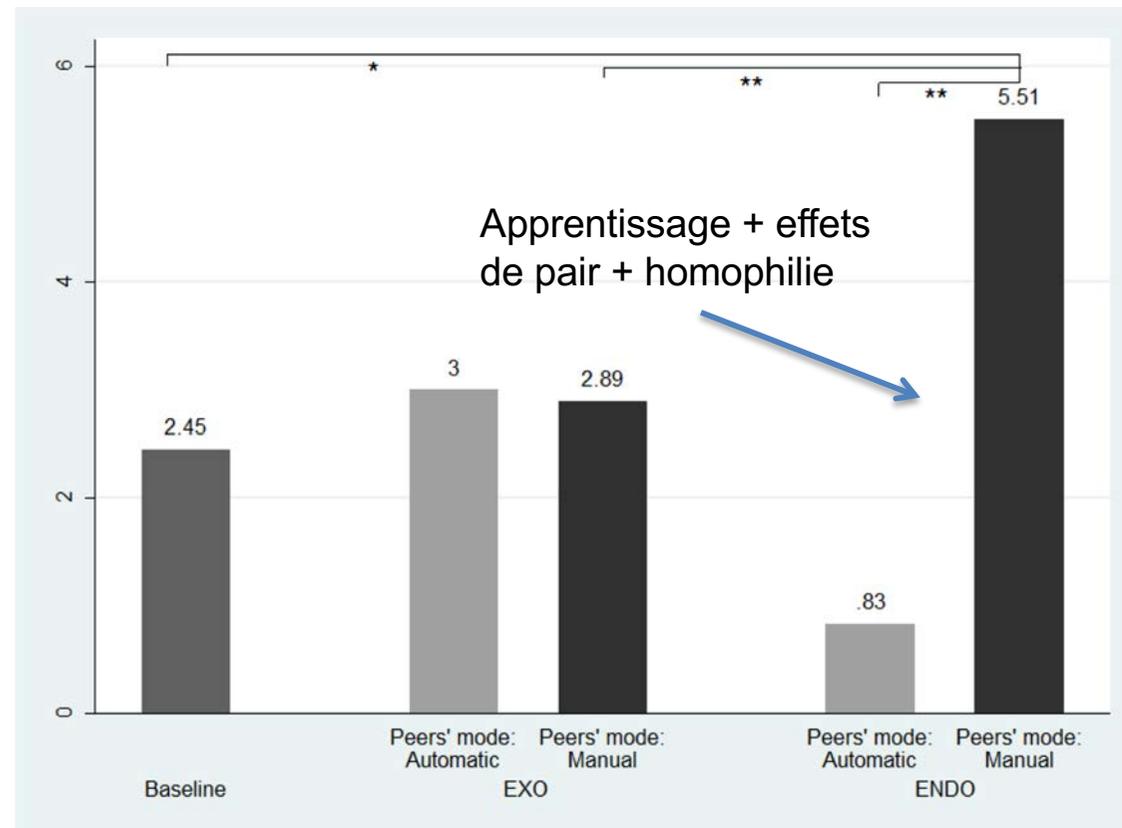


R2 (Choix des pairs) : Homophilie parmi ceux qui choisissent le mode Manuel, pas chez ceux qui choisissent le mode Automatique



R3 (Evolution des mensonges entre les parties 1 et 2) :

- a) Pas d'effets de pairs endogènes dans EXO (diff-in-diff)
- b) La hausse de la taille des mensonges dans ENDO est supérieure chez ceux qui ont choisi des pairs de type Manuel



Evolution du mensonge moyen chez les sujets de type Manuel selon le type de leurs pairs

Homophilie : menteurs appariés avec des menteurs trichent plus, non parce qu'ils sont influencés mais par un effet de sélection

Les effets de pairs sont amplifiés artificiellement par le biais d'homophilie

Conclusion

- L'expérimentation facilite l'identification des effets de pairs
 - Limitation des effets corrélés, connaissance du groupe de référence
 - Séparation des effets d'auto-sélection des effets de pairs
 - Possibilité de couper ou pas l'information sur les pairs
 - Comparaison des effets dans des interactions séquentielles ou simultanées
 - Identification des mécanismes sous-jacents (complémentarité stratégique, conformisme, apprentissage)

Conclusion

- Mais quelle validité externe? Herbst and Mas (2015), Peer effects on worker output in the laboratory generalize to the field. Science

11 expériences de lab et 23 études de terrain

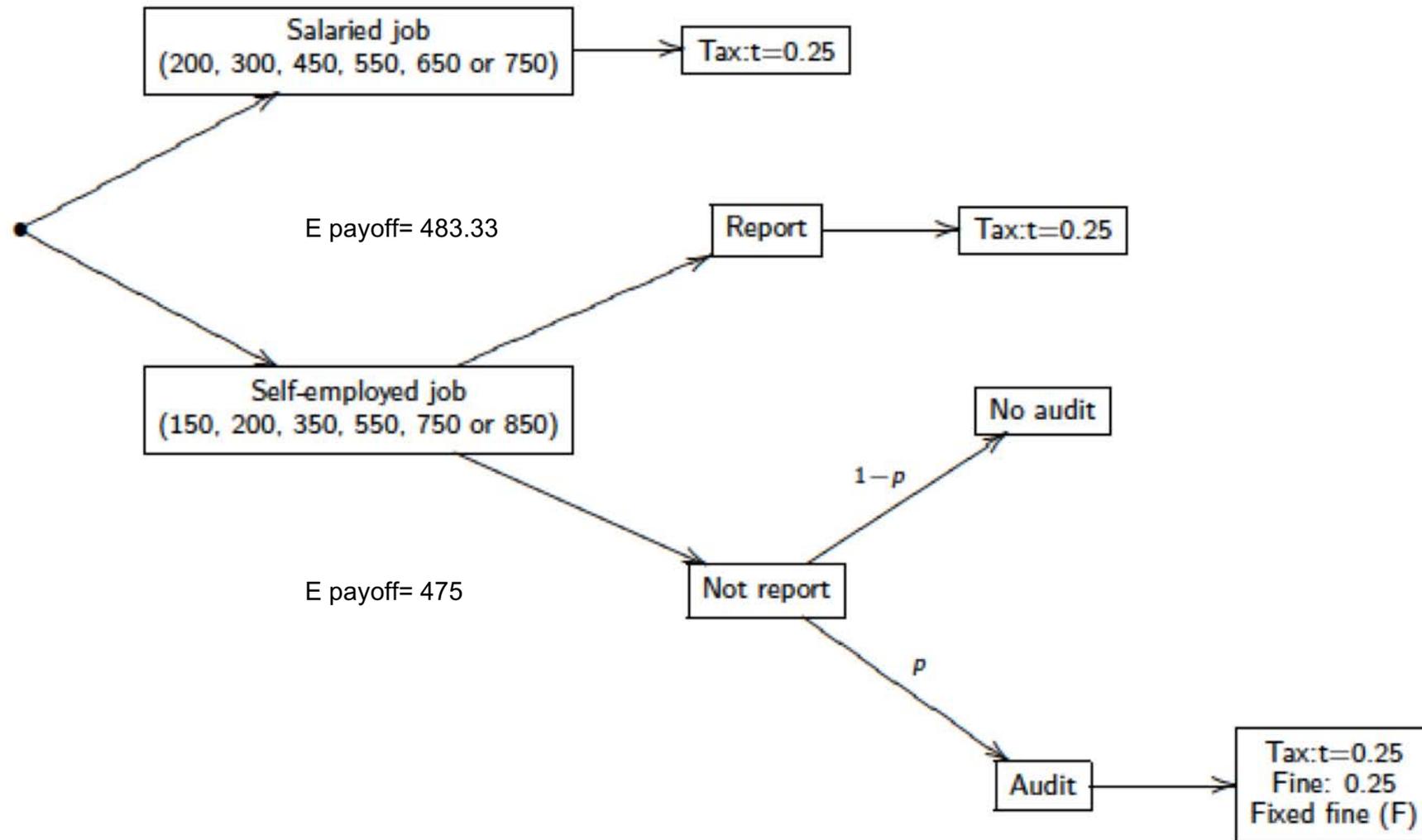
Effet moyen dans les études d'un changement de productivité en réponse à une hausse de la productivité d'un collègue : $\hat{\gamma} = 0.12$

Expériences donnent une description correcte de la moyenne ($\hat{\gamma}_{\text{field}} - \hat{\gamma}_{\text{lab}} = 0.04$, $p=0.55$) et de la variance des effets de spillovers ($p=0.89$)

Merci pour votre attention

Les effets de pairs sont souvent sur-estimés dans la littérature empirique (Evans *et al.* 1992; Aaronson 1998, Krauth 2002, 2003)

- Généralement pas accès au groupe de référence (mais gros progrès avec Add-Health)
- Besoin de sophistication accrue des méthodes économétriques
 - Modèles linéaires-en-moyenne + méthodes d'estimation bayésiennes + simulations Monte Carlo avec chaînes de Markov (Goldsmith-Pinkham et Imbens 2013)
 - Modèles auto-régressifs spatiaux + simulations Monte Carlo avec chaînes de Markov (Hsieh et Li 2016)
 - Modèles auto-régressifs spatiaux avec matrice de poids endogène spatiale + fonctions de contrôle + 2SIV, QMLE, GMM (Qu et Lee 2015)
 - Estimations en 2 étapes avec variables instrumentales selon une procédure de sélection paramétrique (2SPIV) étendue avec estimation semi-paramétrique avec variables instrumentales en 2 étapes (2SSPIV) (Arduini et al. 2015)



$$p \in \left\{ \frac{1}{6}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2} \right\} \text{ and } F \in \{50, 75\}$$

A risk neutral player who plans to evade should choose the self employed job when p is lower than $1/2$ and the salaried job otherwise, regardless of F . Using CRRA, an average risk-averse player chooses the salaried job for $p = 1/2$ or $1/4$, but chooses either the salaried job or the self-employed job when $p=1/6$ depending on his degree of risk aversion.

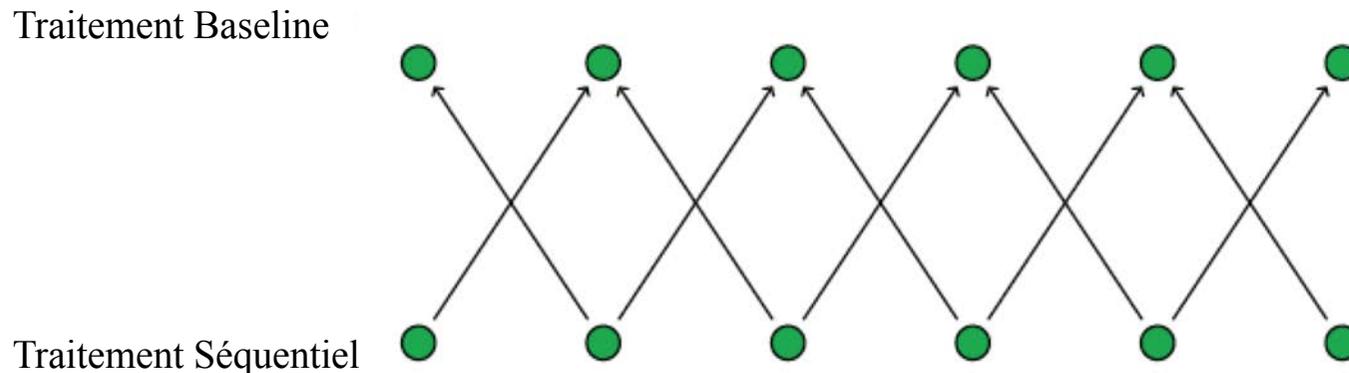
Information conditions

- NO INFO: Baseline with no information on others' behavior
- INFO-MIN:
 - Smallest % choosing the unregistered income in the Baseline given p and F
 - Smallest % not reporting in the Baseline, given Y
- INFO-MAX:
 - Highest % choosing the unregistered income in the Baseline given p and F
 - Highest % not reporting in the Baseline, given Y
- Leuven, Liège, Lyon and Maastricht
- 257 subjects in 17 sessions
- First NO INFO condition to obtain % to be displayed in INFO conditions

Traitement Séquentiel

Appariement fixe et anonyme de chaque sujet du traitement Séquentiel avec 1 ou 2 pairs du traitement Baseline

Influence possible unidirectionnelle : pas de problème de réflexion



Graphe d'un réseau bipartite dirigé

$$e_{it}^j = \beta_i^j + \beta_1^j w_{it}^j + \beta_2^j \frac{1}{n_i^j} \sum_{k \in N_i^j} e_{kt} + \beta_3^j \frac{1}{n_i^j} \sum_{k \in N_i^j} w_{kt} + u_{it}^j$$

N_i : groupe de référence de i qui consiste en n_i joueurs du Baseline

e_{\cdot} : vecteur des efforts des joueurs du Baseline dans toutes les périodes

β_2 and β_3 : performance des pairs et effets de pairs contextuels

At the Nash equilibrium, expected and equilibrium effort levels are equal: self-consistent expectations. Unique equilibrium if $|\gamma_2^j| < 1$

$$\text{Best response: } e_t^j = \gamma^j \iota^j + \gamma_1^j w_t^j + \gamma_2^j G^j e_t + \gamma_3^j G^j w_t + \varepsilon_t^j \quad (4)$$

with $E(\varepsilon_t^j | w) = 0$, $j = f, m$

$\iota^j = (n^j \times 1)$ vector of 1; G^j : row-normalized interaction matrix for type- j subjects with a 0 diagonal; $G_{ij} = 1/n_i$ if k is a peer of i ; Ge_t is **endogenous** (Re_t was exogenous)

$\gamma_2 > 0$: peer effects (conformity, emulation, ...) on work efforts

	Baseline [†]		Sequential [†]		Pooled [†]		Simultaneous [†]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Observability	1.358 (1.343)	-			1.473 (1.373)	-		
Peer performance			0.176*** (0.044)	0.209*** (0.049)	0.179*** (0.045)	0.198*** (0.049)	0.107*** (0.035)	0.051* (0.038)
Presence × Peer performance			-0.038 (0.069)	-0.091 (0.089)	-0.044 (0.066)	-0.083 (0.082)		
Peer characteristics								
Wage (log)			-0.028 (0.149)	-0.03 (0.149)	-0.03 (0.148)	-0.03 (0.148)	0.486 (0.350)	0.466 (0.399)
Wealth			0.189 (0.4823)	0.057 (0.464)	0.632 (0.441)	0.629 (0.452)	0.061 (0.185)	0.125 (0.203)
Age			-1.105** (0.489)	-1.259*** (0.486)	-0.266 (0.190)	-0.358* (0.196)	0.12 (0.117)	0.05 (0.191)
Fixed Income			-0.534 (0.719)	-0.29 (0.822)	-0.207 (0.772)	-0.057 (0.777)	0.163 (0.229)	0.102 (0.231)
ECL engineering school			3.383 (2.432)	3.346 (2.47)	2.079 (2.588)	2.488 (2.648)	-1.633*** (0.698)	-2.158** (0.93)
Proportion of males			0.652 (2.067)	0.719 (1.965)	1.573 (2.032)	2.447 (1.936)	-0.618 (0.703)	-0.139 (1.126)
Individual characteristics								
Wage (log)	0.573*** (0.183)	0.571*** (0.184)	0.643*** (0.225)	0.642*** (0.225)	0.608*** (0.144)	0.607*** (0.145)	0.55* (0.312)	0.552 (0.34)
Wealth	-0.107 (0.338)	-0.098 (0.321)	0.705 (0.537)	0.718 (0.516)	0.209 (0.297)	0.2 (0.31)	0.072 (0.165)	0.074 (0.196)
Age	0.125 (0.349)	0.134 (0.314)	-0.041 (0.121)	0.061 (0.139)	-0.016 (0.114)	0.043 (0.125)	0.35*** (0.09)	0.313** (0.128)
Fixed Income	0.342 (0.407)	0.367 (0.412)	-0.759* (0.413)	-0.613 (0.421)	-0.299 (0.307)	-0.253 (0.32)	0.362* (0.188)	0.34* (0.188)
ECL engineering school	2.58* (1.59)	3.216** (1.587)	4.747** (2.293)	5.756** (2.354)	3.38*** (1.327)	4.043*** (1.349)	6.479*** (0.758)	5.977*** (0.911)
Period	0.247*** (0.039)	0.247*** (0.039)	0.249*** (0.036)	0.248*** (0.036)	0.248*** (0.026)	0.248*** (0.026)	0.98*** (0.341)	1.097** (0.427)
Intercept	11.617 (8.939)	10.546 (8.277)	36.858*** (11.635)	31.919** (14.337)	15.589*** (3.511)	12.56*** (3.996)	1.483 (1.944)	1.744 (6.069)
Session Fixed Effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
N	1344	1344	1392	1392	2736	2736	510	510
Log likelihood							-3047	-3024
Session Fixed Effects = 0 (<i>p-value</i>)		0.000		0.0152		0.1341		0.000

MALES

	Baseline [†]		Sequential [†]		Pooled [†]		Simultaneous [†]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Observability	1.386 (2.318)	-	-	-	0.922 (2.195)	-		
Peer performance			0.179*** (0.074)	0.261*** (0.075)	0.179*** (0.072)	0.227*** (0.077)	0.274*** (0.081)	0.172*** (0.072)
Presence × Peer performance			-0.012 (0.079)	-0.139 (0.09)	-0.002 (0.078)	-0.083 (0.088)		
Peer characteristics								
Wage (log)			-0.289 (0.190)	-0.303 (0.190)	-0.3** (0.185)	-0.306* (0.184)	0.695 (0.585)	0.751 (0.532)
Wealth			-0.152 (0.686)	0.206 (0.519)	0.349 (0.659)	-0.119 (0.608)	-0.062 (0.289)	0.016 (0.276)
Age			-1.436** (0.737)	0.003 (0.664)	-0.372 (0.286)	-0.284 (0.226)	-0.44** (0.22)	-0.798*** (0.195)
Fixed income			-0.388 (1.636)	1.410 (1.133)	0.455 (1.327)	0.453 (0.964)	0.262 (0.361)	0.22 (0.428)
ECL engineering school			4.967 (4.416)	4.080 (4.117)	5.211 (4.380)	2.938 (4.074)	-4.999** (2.423)	-6.759*** (2.504)
Proportion of males			1.392 (3.989)	2.058 (2.669)	2.411 (3.529)	3.584 (2.764)	1.654 (1.727)	2.33 (2.86)
Individual characteristics								
Wage (log)	0.873*** (0.339)	0.872*** (0.342)	1.069*** (0.380)	1.071*** (0.381)	0.973*** (0.253)	0.972*** (0.254)	0.728 (0.475)	0.687 (0.485)
Wealth	-0.162 (0.442)	-0.356 (0.414)	0.624 (0.941)	1.129* (0.639)	0.173 (0.488)	0.235 (0.454)	-0.098 (0.219)	0.022 (0.251)
Age	0.029 (0.428)	0.106 (0.368)	0.000 (0.360)	0.715*** (0.253)	-0.024 (0.247)	0.299 (0.254)	0.324*** (0.108)	0.228 (0.158)
Fixed income	-0.177 (0.687)	-0.238 (0.646)	-1.023 (0.708)	-0.642 (0.538)	-0.606 (0.487)	-0.386 (0.453)	0.608** (0.302)	0.549* (0.309)
ECL engineering school	2.244 (2.303)	2.105 (2.637)	4.243 (3.324)	4.429 (3.134)	3.059* (1.869)	3.097* (1.913)	6.237*** (0.88)	5.409*** (1.197)
Period	0.209*** (0.072)	0.209*** (0.072)	0.228*** (0.059)	0.225*** (0.058)	0.218*** (0.046)	0.217*** (0.046)	0.41 (0.492)	0.679 (0.516)
Intercept	16.456 (11.789)	15.996 (10.463)	45.472* (27.097)	-21.217 (21.304)	17.769*** (7.199)	7.645 (7.628)	13.145** (5.453)	20.301*** (4.97)
Session Fixed Effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
N	624	624	672	672	1296	1296	-	-
Session Fixed Effects = 0 (<i>p-value</i>)		0.000		0.000		0.0548		0.001

FEMALES

	Baseline [†]		Sequential [†]		Pooled [†]		Simultaneous [†]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Observability	2.17 (2.15)	-			2.453 (1.843)	-		
Peer performance			0.183*** (0.058)	0.187*** (0.067)	0.179*** (0.059)	0.193*** (0.065)	-0.057 (0.058)	-0.049 (0.067)
Presence × Peer performance			-0.082 (0.113)	-0.09 (0.155)	-0.077 (0.107)	-0.112 (0.139)		
Peer characteristics								
Wage (log)			0.224 (0.225)	0.221 (0.225)	0.226 (0.223)	0.223 (0.222)	0.4 (0.472)	0.499 (0.659)
Wealth			0.845 (0.532)	0.806 (0.624)	0.956** (0.477)	0.917** (0.484)	-0.063 (0.276)	-0.092 (0.409)
Age			-0.174 (0.711)	0.168 (0.671)	-0.158 (0.273)	-0.259 (0.286)	0.440** (0.184)	0.719*** (0.197)
Fixed Income			-1.139 (0.796)	-0.683 (1.068)	-0.975 (0.794)	-0.853 (0.940)	0.151 (0.276)	0.289 (0.290)
ECL engineering school			0.908 (3.366)	-0.024 (3.303)	0.432 (3.309)	1.834 (3.247)	0.462 (1.018)	0.953 (1.852)
Proportion of males			0.848 (1.992)	0.193 (2.291)	1.237 (2.047)	1.955 (2.204)	-2.761* (1.562)	-2.974* (1.681)
Individual characteristics								
Wage (log)	0.306** (0.162)	0.306* (0.16)	0.24 (0.236)	0.239 (0.235)	0.271** (0.141)	0.268** (0.141)	0.422 (0.442)	0.24 (0.548)
Wealth	-0.109 (0.528)	0.223 (0.75)	0.968** (0.505)	0.96 (0.636)	0.323 (0.367)	0.228 (0.496)	0.238 (0.272)	0.271 (0.294)
Age	-0.159 (0.736)	-0.253 (0.751)	-0.083 (0.134)	-0.017 (0.127)	-0.044 (0.141)	-0.018 (0.129)	0.373 (0.231)	0.333 (0.208)
Fixed Income	0.906** (0.479)	1.249** (0.545)	-0.505 (0.478)	-0.597 (0.472)	0.02 (0.355)	0.074 (0.427)	0.274 (0.236)	0.482* (0.28)
ECL engineering school	6.857*** (2.332)	7.466*** (2.36)	5.837** (2.561)	5.745* (3.225)	5.956*** (1.586)	6.538*** (2.002)	6.238*** (1.817)	6.277*** (1.737)
Period	0.282*** (0.035)	0.283*** (0.036)	0.282*** (0.04)	0.282*** (0.041)	0.282*** (0.026)	0.282*** (0.026)	1.665*** (0.527)	1.624** (0.708)
Intercept	14.305 (16.476)	11.146 (18.189)	14.913 (13.382)	3.908 (16.403)	13.283*** (3.982)	12.143*** (4.622)	-4.067 (5.038)	-12.741*** (4.04)
Session Fixed Effects	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
N	720	720	720	720	1440	1440	510	510
Log likelihood	-	-	7	-	-	-	-3018	2964
Session Fixed Effects = 0 (<i>p-value</i>)		0.0158		0.0000		0.6314		0.001

Baseline

EXO- Automatic mode

EXO – Manual mode

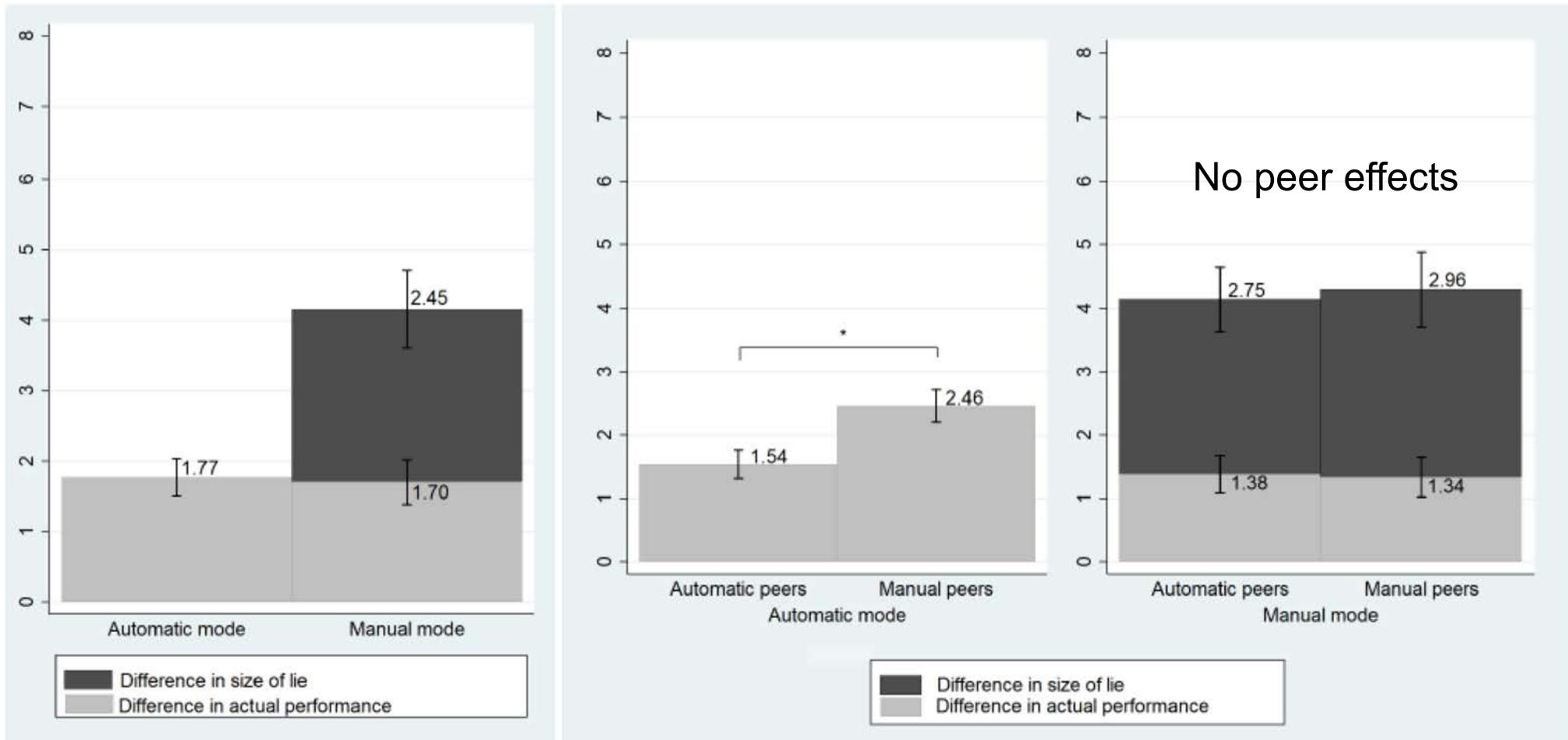


Figure: Differences in performance and lies between part 1 and part 2 (Baseline and EXO)

No endogenous peer effects in EXO (confirmed by a diff-in-diff analysis)

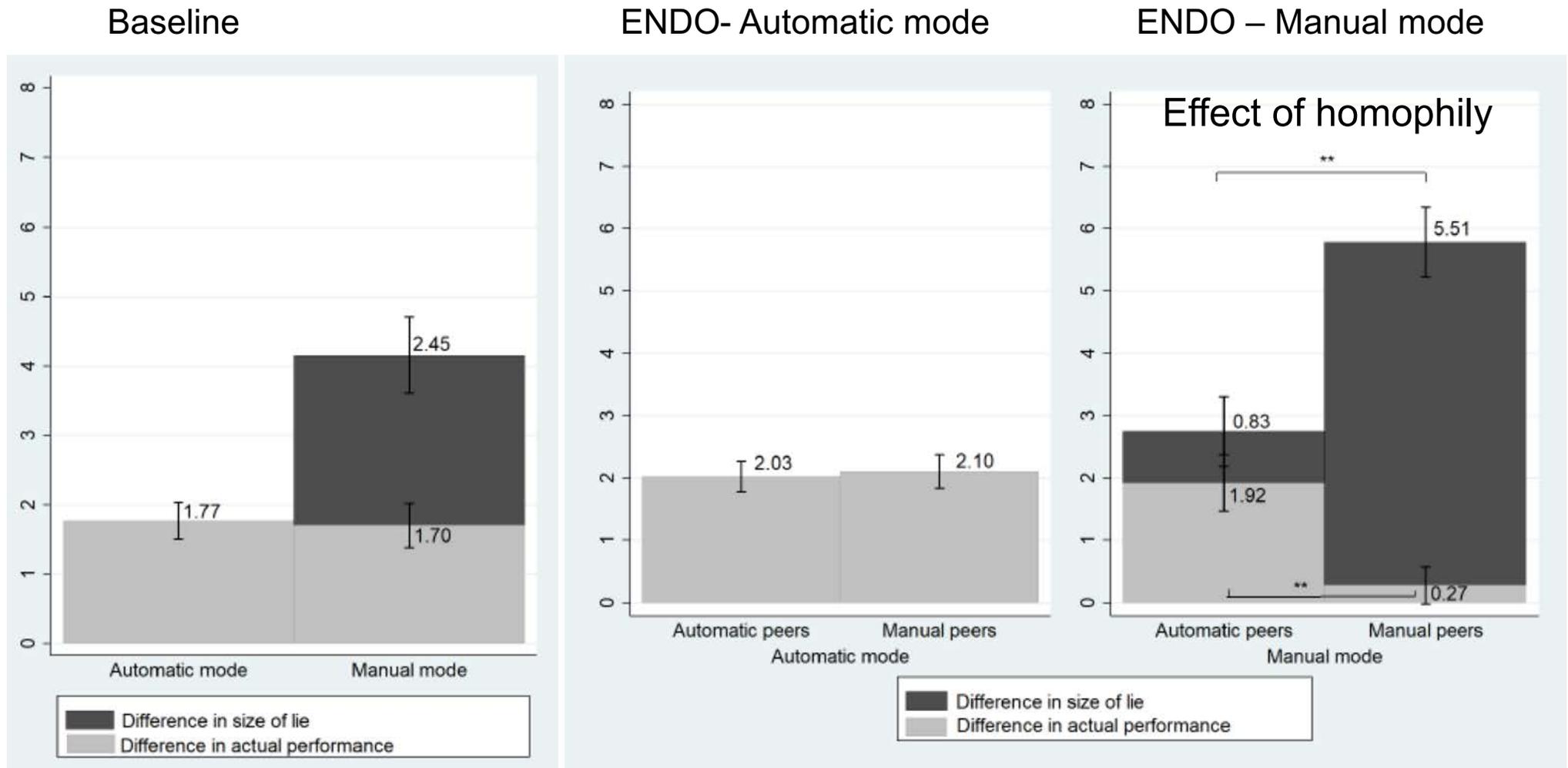


Figure: Differences in performance and lies between part 1 and part 2 (Baseline and ENDO)

Most of the effects result from homophily: liars matched with other liars lie more, not because they are influenced, but because of self-selection
Peer effects are artificially amplified by the homophily bias