

Vendredi 22 octobre, de 12h45 à 13h45

Regard psychosocial: **Les croyances autour des maths et leurs impacts sur le vécu et l'orientation des étudiantes et étudiants.**

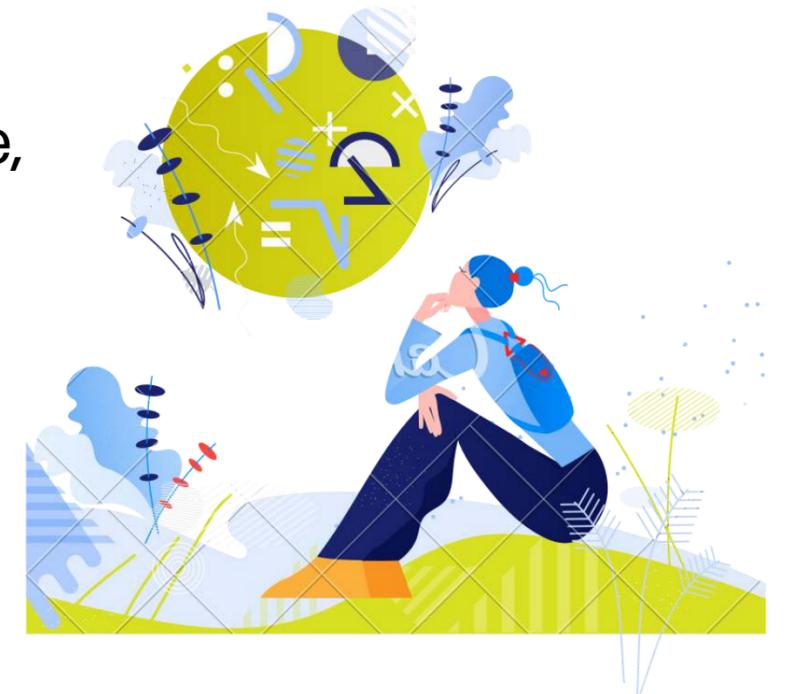
Présentation de l'étude sur 390 étudiant·es en maths "Femmes et mathématiques : comment changer les stéréotypes pour viser la parité ?"

- Facteurs psychosociaux autour de la non parité en mathématiques
- Les ressentis spécifiques aux femmes en études de maths
- Pistes d'actions concrètes : en tant qu'enseignant·e ou responsable pédagogique, que peut-on faire ?
- Moment d'échange

Elisa Robin (elisa-robin@hotmail.fr)
Stagiaire M2 psychosociale à l'IMB

SysNum
Des capteurs à la décision

université
de **BORDEAUX**





Pas de parité en mathématiques ! *Les femmes représentent ...*

- 41,9% des terminales ayant choisi spécialité mathématiques (2020, France)
- 32% des étudiant·es en STEM (2020, France) / 32,5% en maths (de la L2 au M2) (2020, Bordeaux)
- 15% des professeur·ses d'Université en STEM (2020, France) / 13,4% de permanent·es, et 2,4% des professeur·ses à l'IMB (début 2021, Bordeaux)

Malgré une prise de conscience de la problématique et de nombreuses actions ...

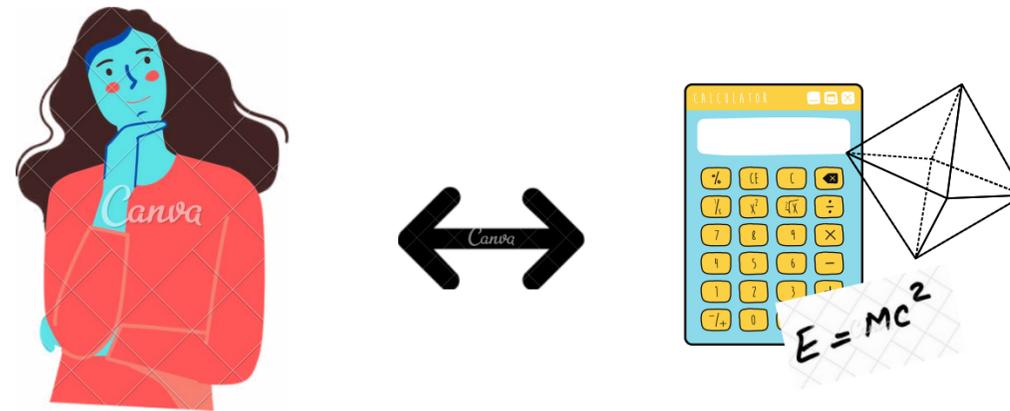
- Pas de réelle évolution

Pourquoi viser la parité en mathématiques ?

- Ouvrir le champs des possibles (intérêt, choix d'orientation, etc.)
- Des facteurs psychosociaux qui restreignent les femmes
- Statut
- Des potentiels inexploités
- Innovations (ingénierie et recherche) nous impactent toutes et tous

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

- **Sentiment d'appartenance** : « inférence générale, tirée d'indices, événements, expériences et relations, sur la qualité d'adéquation ou d'adéquation potentielle entre soi et un environnement » (Walton et Brady, 2017)



- Perception de compatibilité ou incompatibilité = Facteur d'intérêt, de choix, de bien-être et de persévérance important (Fuesting & Diekman, 2017; Diekman et al., 2011; Downing et al., 2005).

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

Perception d'adéquation entre Soi et le milieu dans lequel on est :

Etude de Lewis et al., 2017 :

2590 étudiant·es en informatique / 416 étudiant·es en physique

- *Sentiment d'appartenance*
- *Sentiment d'auto-efficacité*
- *Intention de persister*
- *Performances académiques*
- *Persistance réelle*

- Sentiment d'appartenance : femmes < hommes
- Ce qui prédit le mieux la persistance (intention et réelle) :
 - > Chez les hommes : la performance académique
 - > Chez les femmes : le sentiment d'appartenance

+ Faible sentiment d'appartenance à son groupe = risque d'anxiété et dépression (Baumeister & Leary, 1995; Lee et al. 2015)

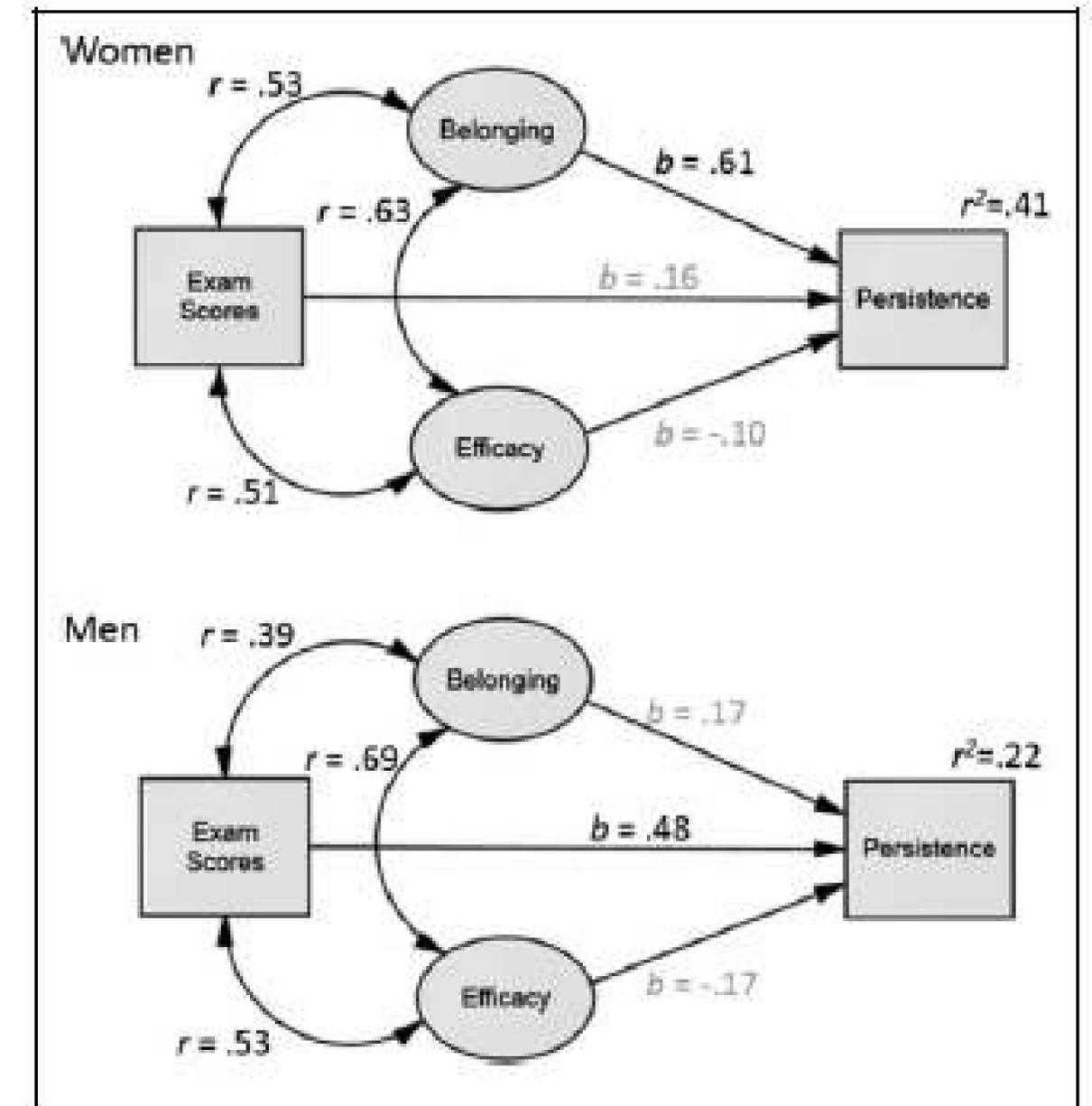


Figure 3. The Study 2 unconstrained structural model of the effect of belonging, self-efficacy, and exam performance on persistence separately for women and men. The coefficients are standardized parameter estimates, and black-font parameters are significant at the .05 level. For simplicity, the individual indicators of the latent variables and the measurement residuals are not depicted.

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

Comment fait-on ce calcul entre Soi et un milieu ?

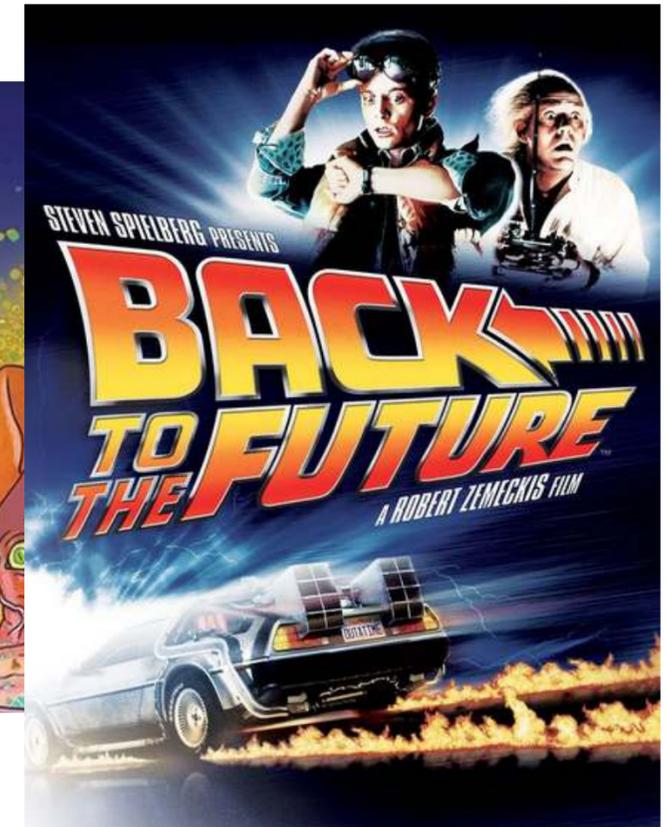
- **Indices concrets** : ressemblance avec les membres du groupe ?
 - Savoir qu'il y a une majorité d'hommes peut restreindre l'intention d'entrer dans un domaine (Cheryan & Plaut, 2010)
 - Autres sources de connaissance (pubs, manuels scolaires, pop culture, etc.)



Affiches dans le métro Parisien, 2017



Rick et Morty, 2013 ©MixMag



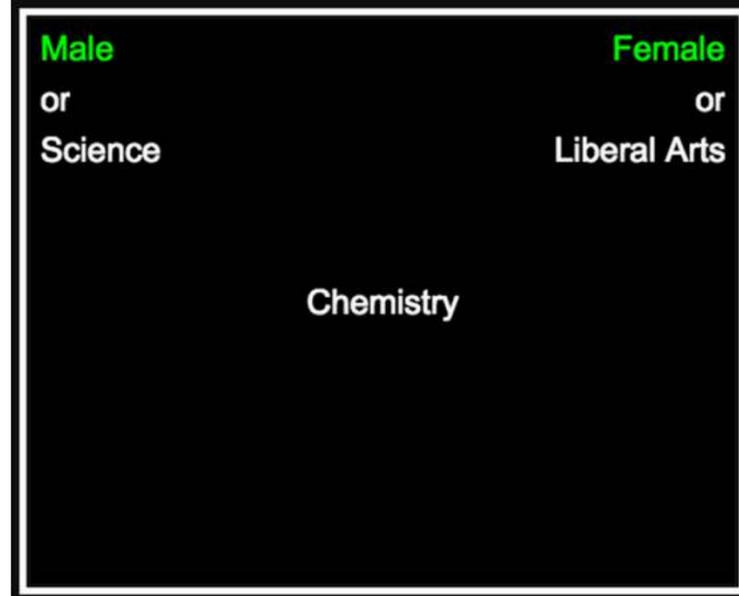
Affiche de Back To The Future, 1985

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

Comment fait-on ce calcul entre Soi et un milieu ?

- **Stéréotype du scientifique homme**

Association "hommes" avec "sciences" corrélée à la proportion de femmes scientifiques



Implicit Association Test (IAT)
<https://implicit.harvard.edu/implicit/france/>

MILLER, EAGLY, AND LINN 2015

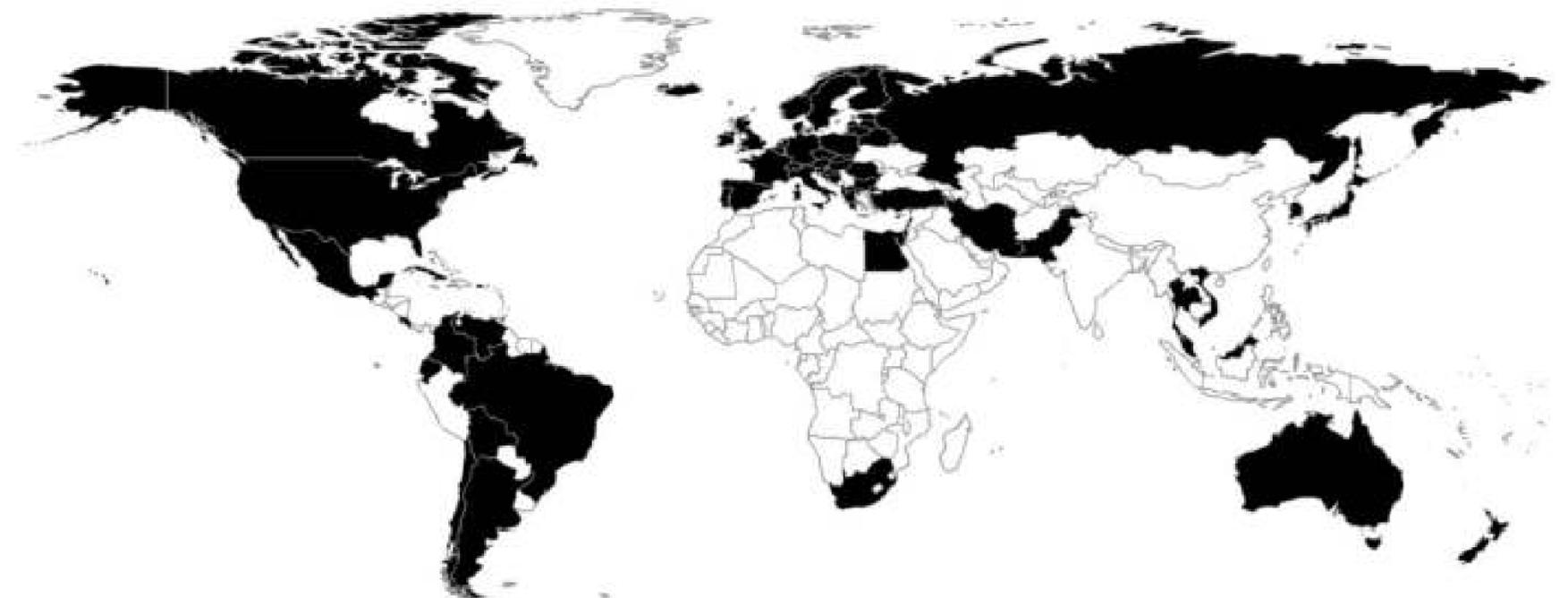
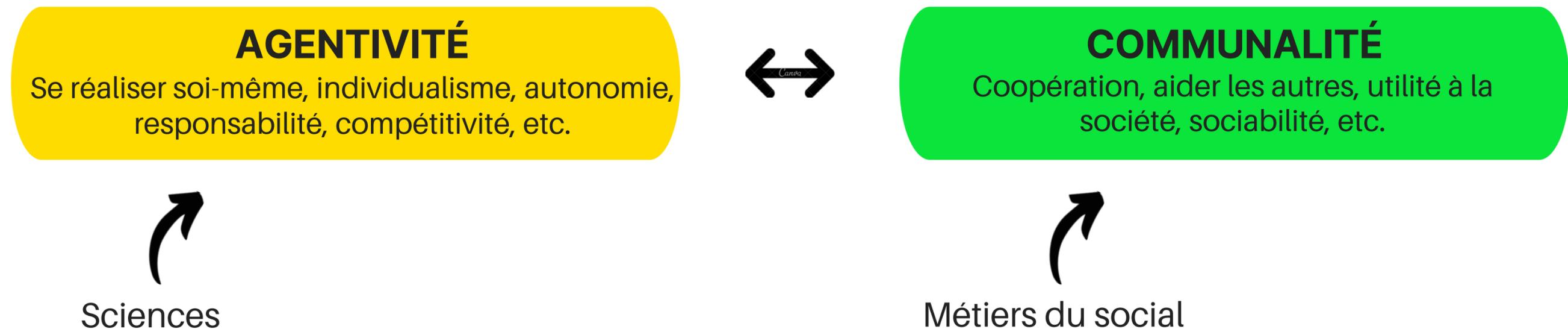


Figure 1. Nations analyzed (shown in black) by the criteria of $n > 50$ responses per nation and $> 5\%$ Internet user population.

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

- Des stéréotypes sur les métiers, et des stéréotypes de genre :

"Métiers scientifiques agentiques"

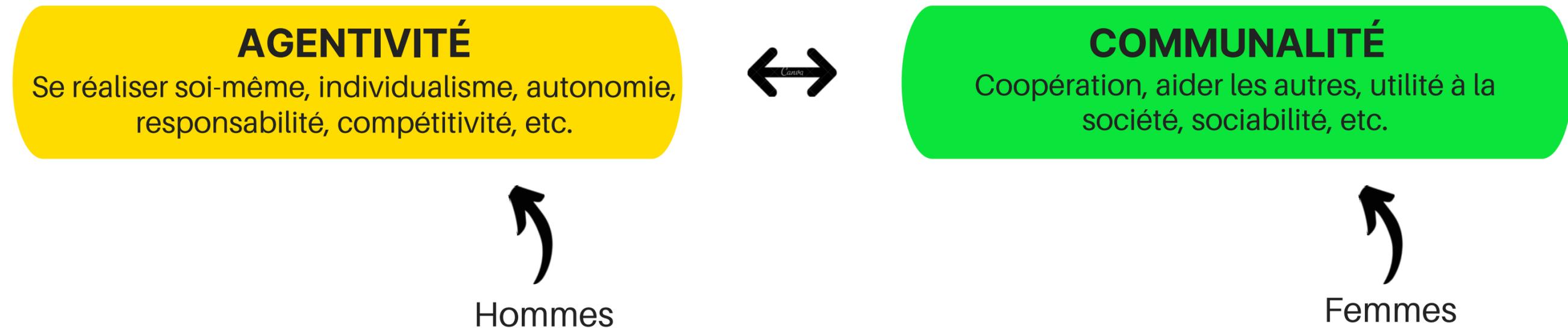


Métiers scientifiques perçus comme très agentiques, encore plus que d'autres domaines stéréotypiquement masculins (Carli et al., 2016).

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

- Des stéréotypes sur les métiers, et des stéréotypes de genre :

"Femmes communales", "Hommes agentiques"



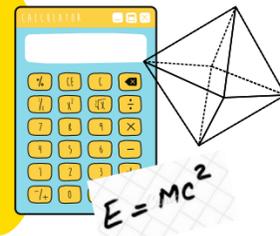
- Les femmes tendent à être davantage perçues comme communales, mais aussi à se considérer et viser des buts plus communaux
- Les hommes tendent à être perçus comme agentiques, à se considérer et viser des buts plus agentiques
- Récemment, moins de différences d'agentivité
(Carli et al., 2016; Diekman et al., 2011)

Le besoin basique de faire partie d'un groupe

- "Scientifique agentique" vs. "Femme communale"

AGENTIVITÉ

Se réaliser soi-même, individualisme, autonomie, responsabilité, compétitivité, etc.

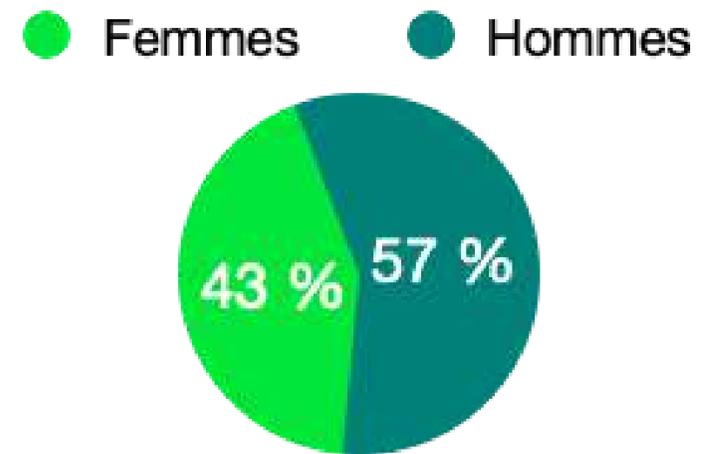


COMMUNALITÉ

Coopération, aider les autres, utilité à la société, sociabilité, etc.

Pré-enquête

103 étudiant·es en L2 et L3 mathématiques (Bordeaux, Toulouse, Montpellier, La Rochelle)



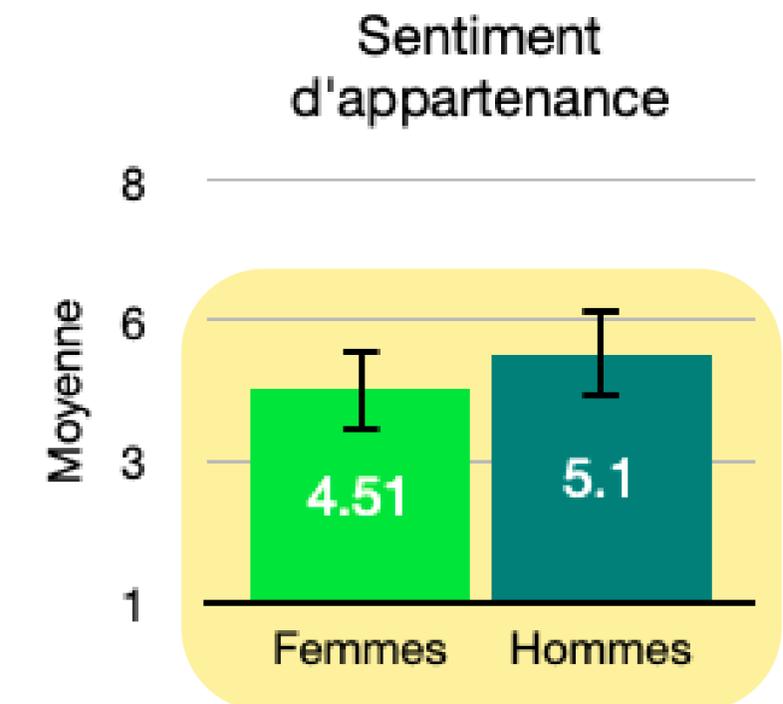
Pré-enquête

Sentiment d'appartenance

Dans mes études de mathématiques ... *

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

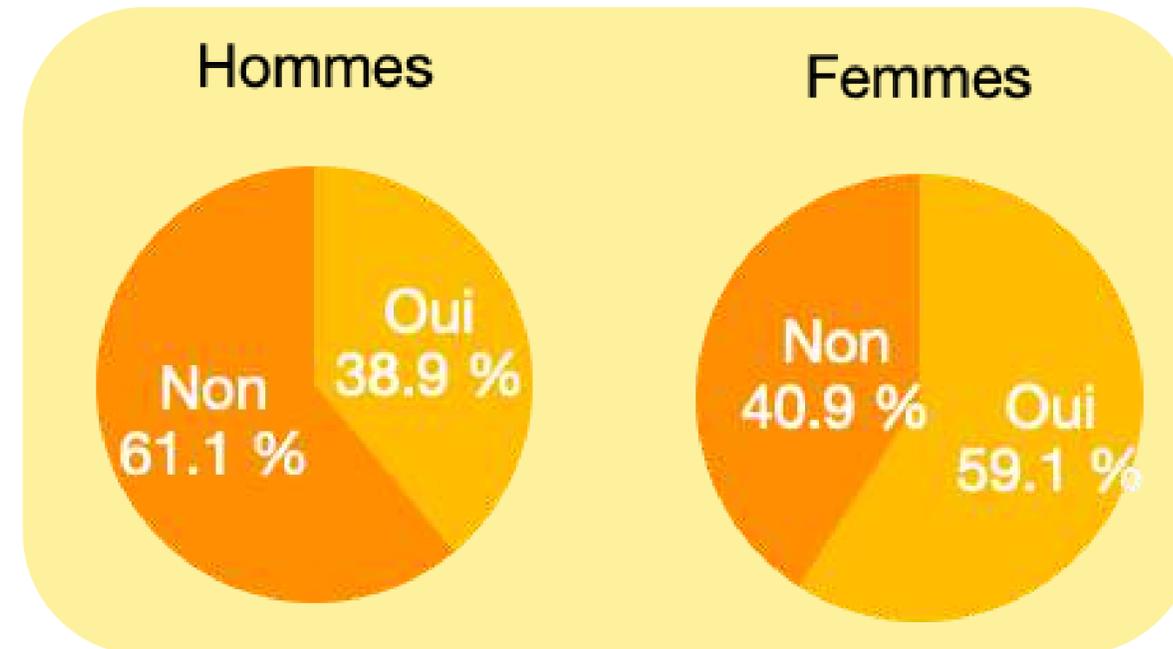
	Pas du tout	2	3	4	5	6	7	Tout à fait
Je me sens accepté-e	<input type="radio"/>							
Je me sens respecté-e	<input type="radio"/>							
Je me sens ignoré-e	<input type="radio"/>							
Je me sens estimé-e à ma juste valeur	<input type="radio"/>							
Je me sens délaissé-e	<input type="radio"/>							



$F(1,101) = 4.128, p < 0.05$ /
 $D = 0,4$ (petite taille d'effet)

Pré-enquête

"Y a t-il quelqu'un dans ta famille ou entourage proche qui travaille dans le milieu scientifique ?"



$\chi^2 = 4.0859, p = 0.04$

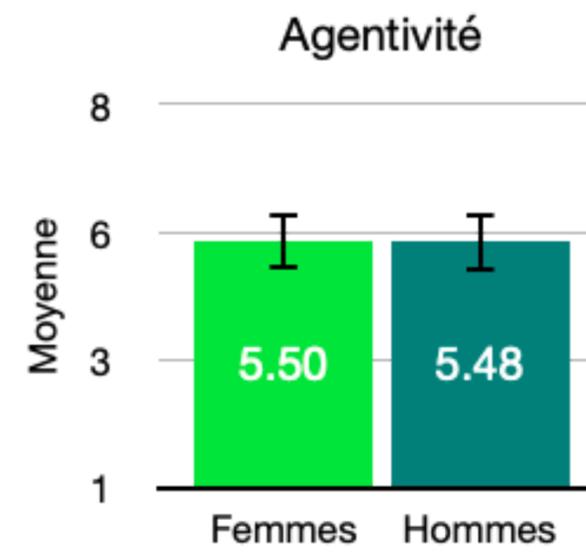
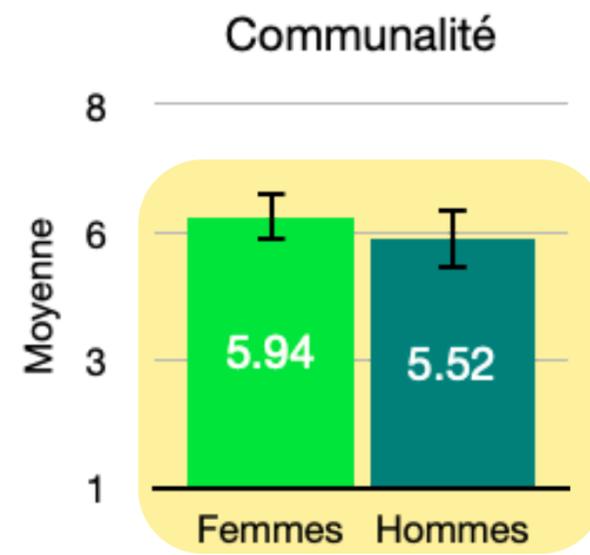
Pré-enquête

Perception de Soi

Indique, pour chaque qualificatif ci-dessous, à combien cela te correspond : *

Choisissez la réponse appropriée pour chaque élément :

	Pas du tout	2	3	4	5	6	7	Tout à fait
Besoin de sécurité	<input type="radio"/>							
Utile	<input type="radio"/>							
Généreux·se	<input type="radio"/>							
Ambitieux·se	<input type="radio"/>							

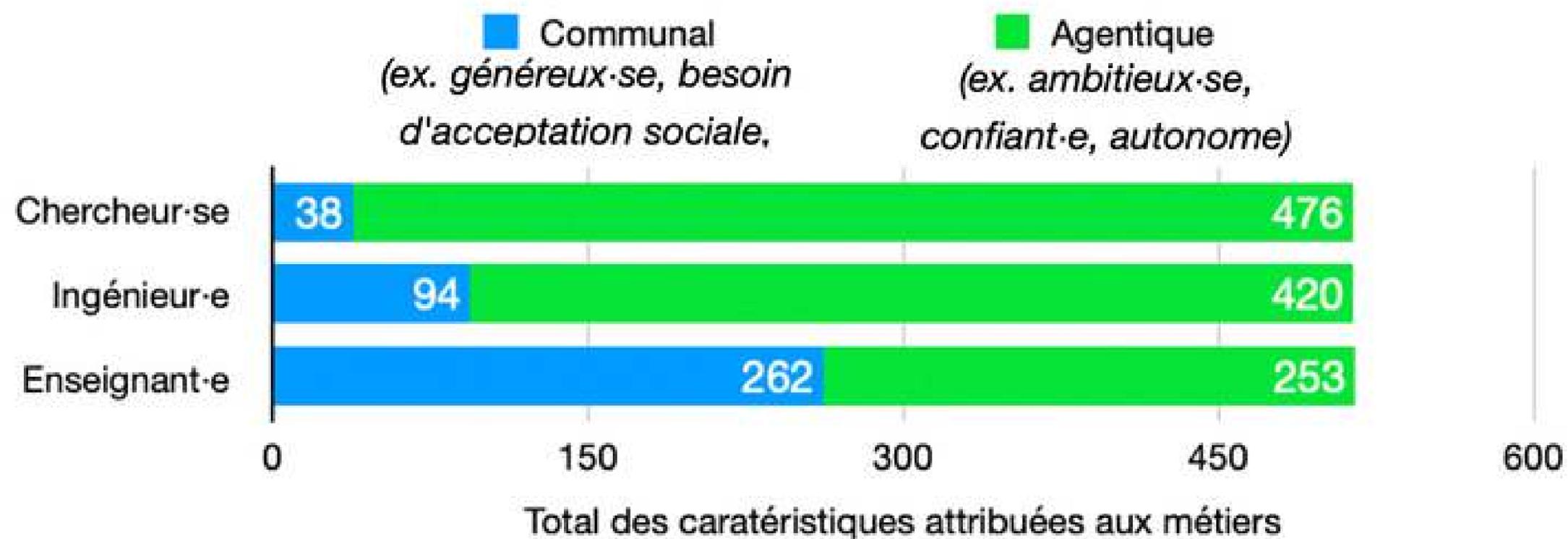


$F(1,101) = 4.042, p = 0.05$ /
 $D = 0,4$ (petite taille d'effet)

Pré-enquête

Perception des métiers des maths

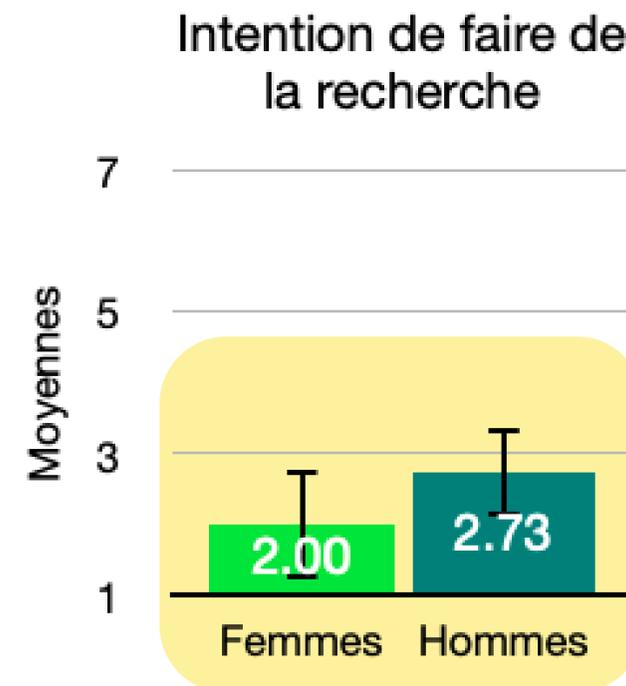
Ex. Être enseignant-e en mathématiques
Parmi ces mots, quels sont selon toi les 5 caractéristiques les plus importantes pour être enseignant-e en mathématiques ?



Pré-enquête

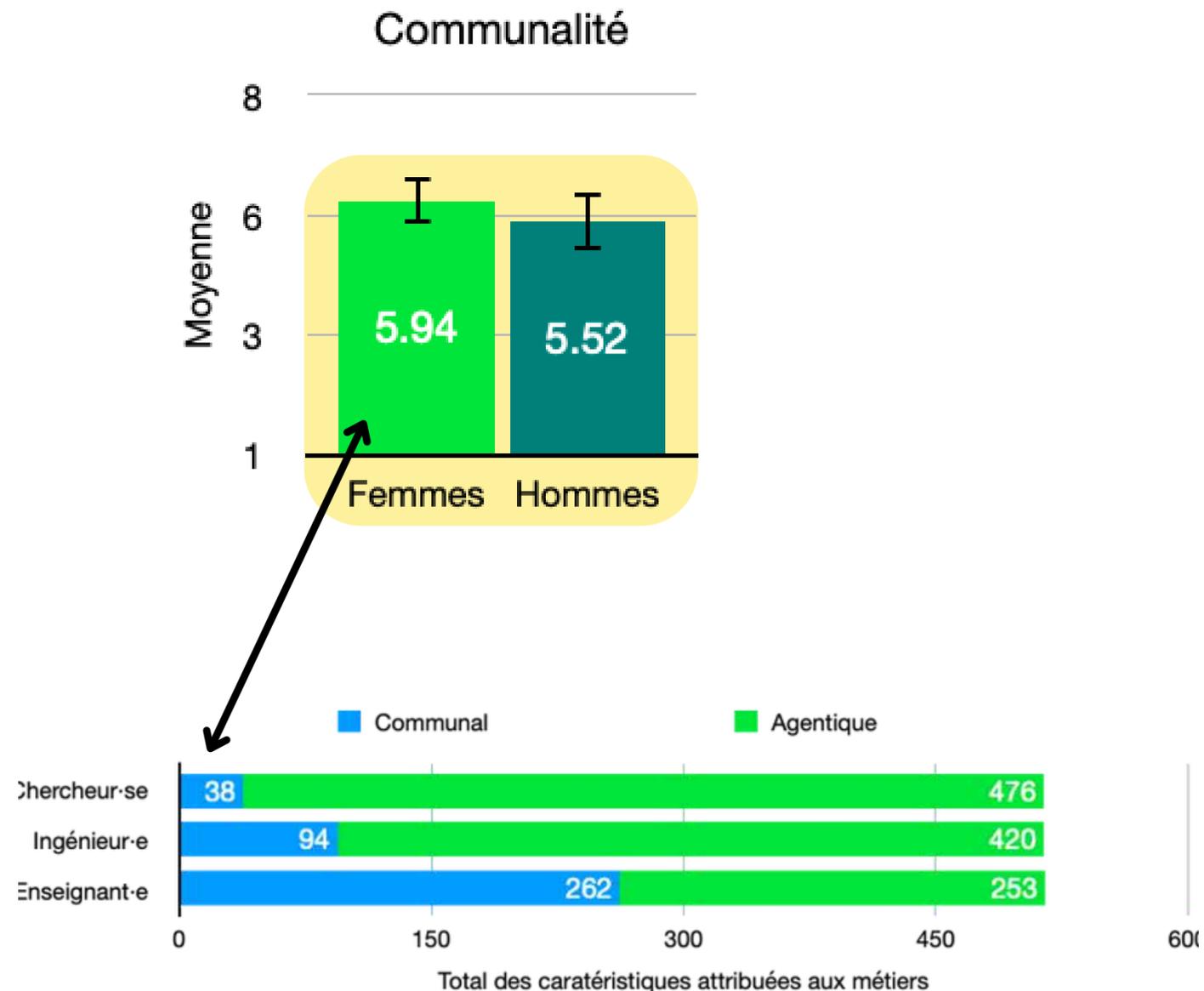
Projets professionnels futurs

- Mêmes intentions de poursuivre les mathématiques en master et professionnellement
- "J'envisage de poursuivre dans le domaine de la recherche après mes études" - de 1 : "Pas du tout" - 7 "Tout à fait"



$F(1,101) = 6.511, p = 0.01 / D = 0,51$ (taille d'effet moyenne)

De la pré-enquête ...



A la recherche-action finale

Présenter une journée **communale** d'un chercheur en mathématiques (contre-stéréotype) ...

Permet-il de donner plus envie aux femmes de faire de la recherche ?

Favoriserait : persistance, performance, motivation, impression plus positive des sciences, et plus fort intérêt pour les sciences chez les femmes (Allen et al., 2021; Belanger et al. 2020; Diekman et al., 2010; Smith et al., 2015; Smith et al., 2014; Thoman et al., 2015).

Recherche-action

1. Audio

Ecoute d'un audio d'un chercheur en maths qui raconte une journée de travail, soit :

↓
De façon **communale**

↓
De façon **agentique**

Ex. "On reprend nos calculs mais rien n'y fait, on n'arrive toujours pas à conclure."

"Je reprends mes calculs mais rien n'y fait, je n'arrive toujours pas à conclure."

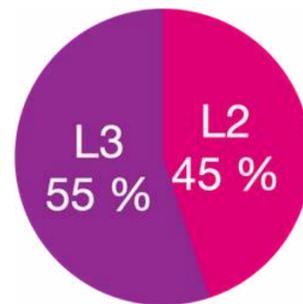
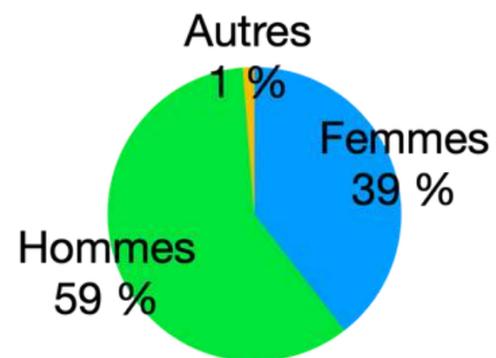
2. Questionnaire

- Perception du métier de chercheur·se en maths
- Projets professionnels futurs : faire des maths dans son futur métier, enseignement, ingénierie, recherche
- Buts communaux/agentiques
- Sentiment d'appartenance

Recherche-action

Résultats

- 390 données exploitables
- 154 femmes / 231 hommes / 5 ayant coché la case autre
- Facs : Amiens, Avignon, Bordeaux, Brest, Caen, Calais, La Rochelle, Le Havre, Lens, Lyon, Montpellier, Nantes, Paris, Poitiers, Reims, Rennes, Strasbourg, Toulouse, Tours.



Présenter de façon communale la journée d'un chercheur en maths permet-il de donner plus envie aux femmes de faire de la recherche ?

- Des réponses pas significativement différentes selon le type de description

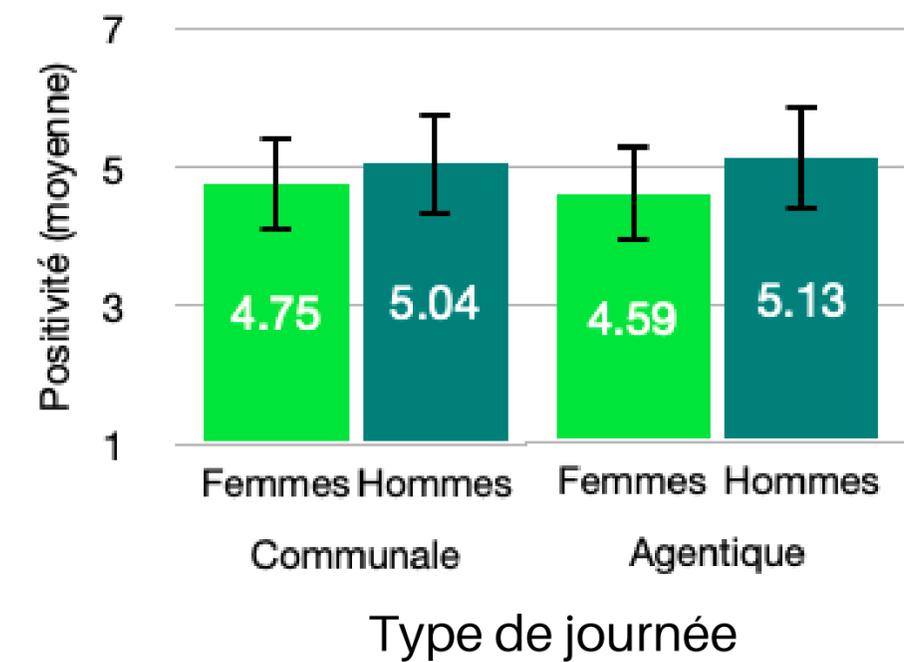
Quelle est ton impression vis-à-vis du métier de chercheur·se en maths ?

Pas du tout positive						Très positive
<input type="radio"/>						

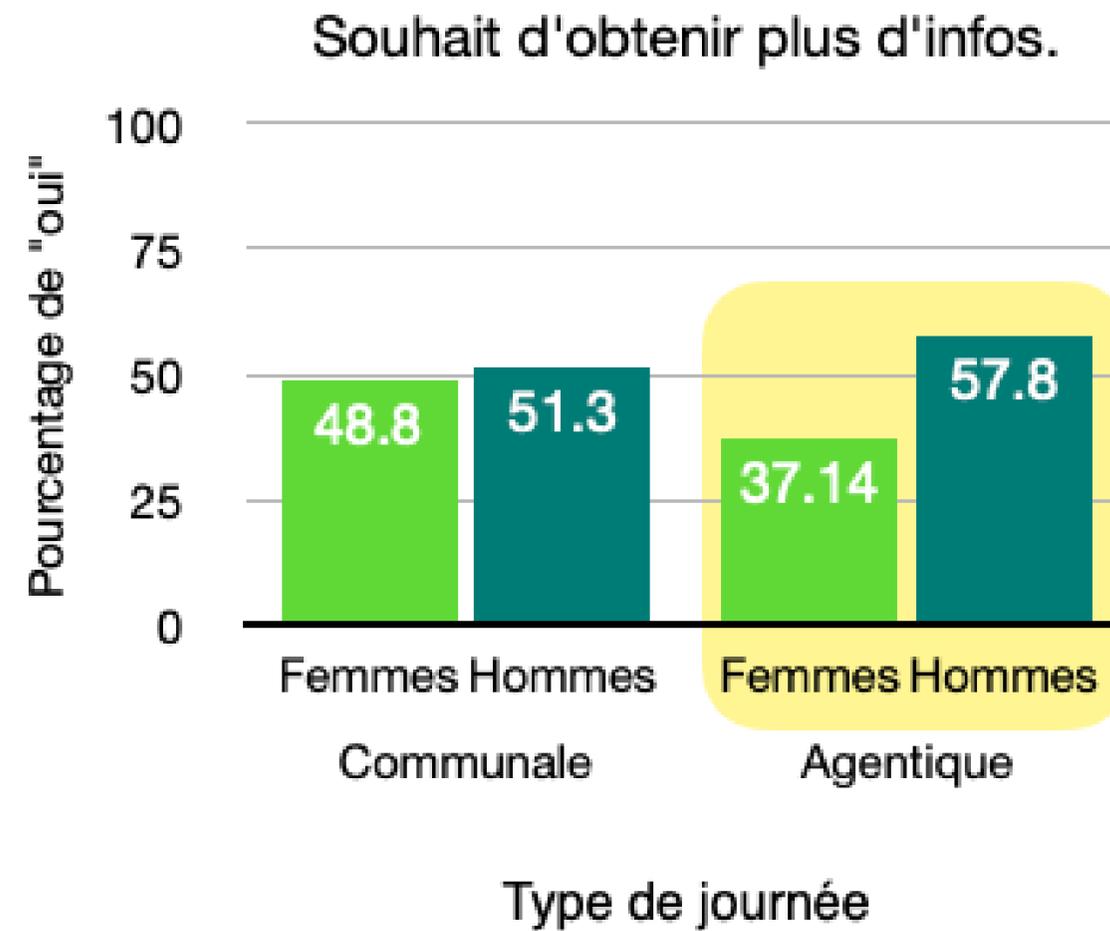
Dans quelle mesure penses-tu que tu trouverais plaisante une carrière de chercheur·se en maths ?

Pas du tout plaisante						Très plaisante
<input type="radio"/>						

Impression du métier de chercheur·se en mathématiques



Présenter de façon communale la journée d'un chercheur en maths permet-il de donner plus envie aux femmes de faire de la recherche ?



$\chi^2 = 6.6637, p < 0.01$

Recherche-action

Efficacité de la technique

Présenter de façon communale la journée d'un chercheur en maths permet-il de donner plus envie aux femmes de faire de la recherche ?

- Différences trop subtiles entre les deux récits ?
- 3 minutes trop court pour changer les stéréotypes ?
- Homme -> agentivité ?
- Technique inefficace ?

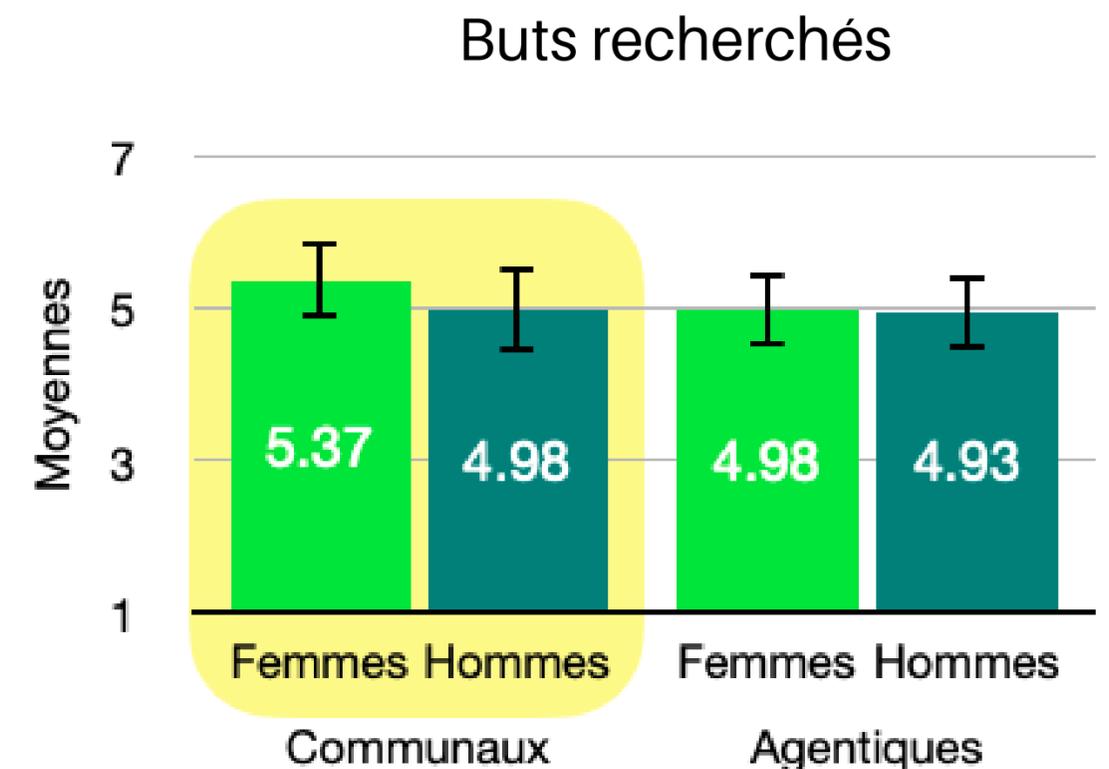
-> On ne peut pas conclure quant à l'efficacité de la technique !

Recherche-action

Différences de réponses selon le genre

Indique, pour chaque but ci-dessous, à quel point il est important pour toi.

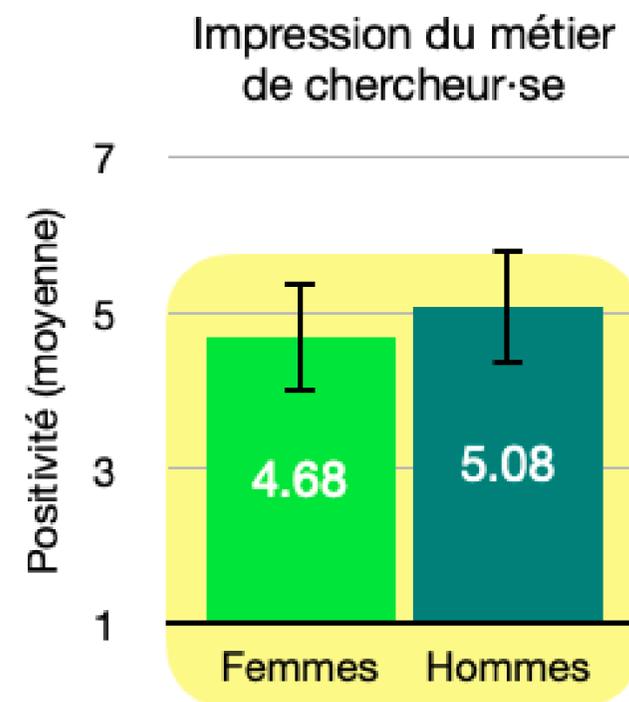
	Pas du tout important pour moi						Très important pour moi
Utilité à la société	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eviter les conflits	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travailler avec d'autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Etre en contact avec d'autres	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Statut élevé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



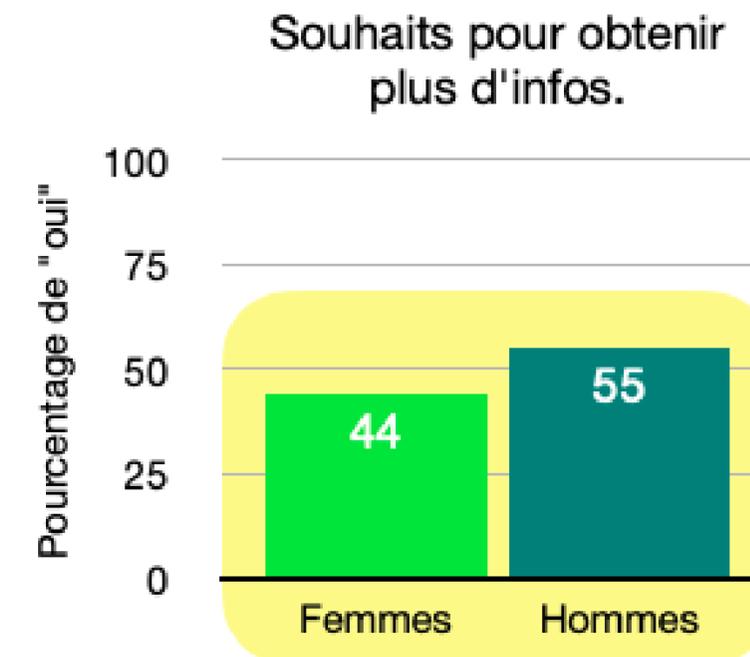
$F(1,383) = 12.78, p < 0.001^{***} /$
 $D = 0,37$ (petite taille d'effet)

Recherche-action

Différences de réponses selon le genre



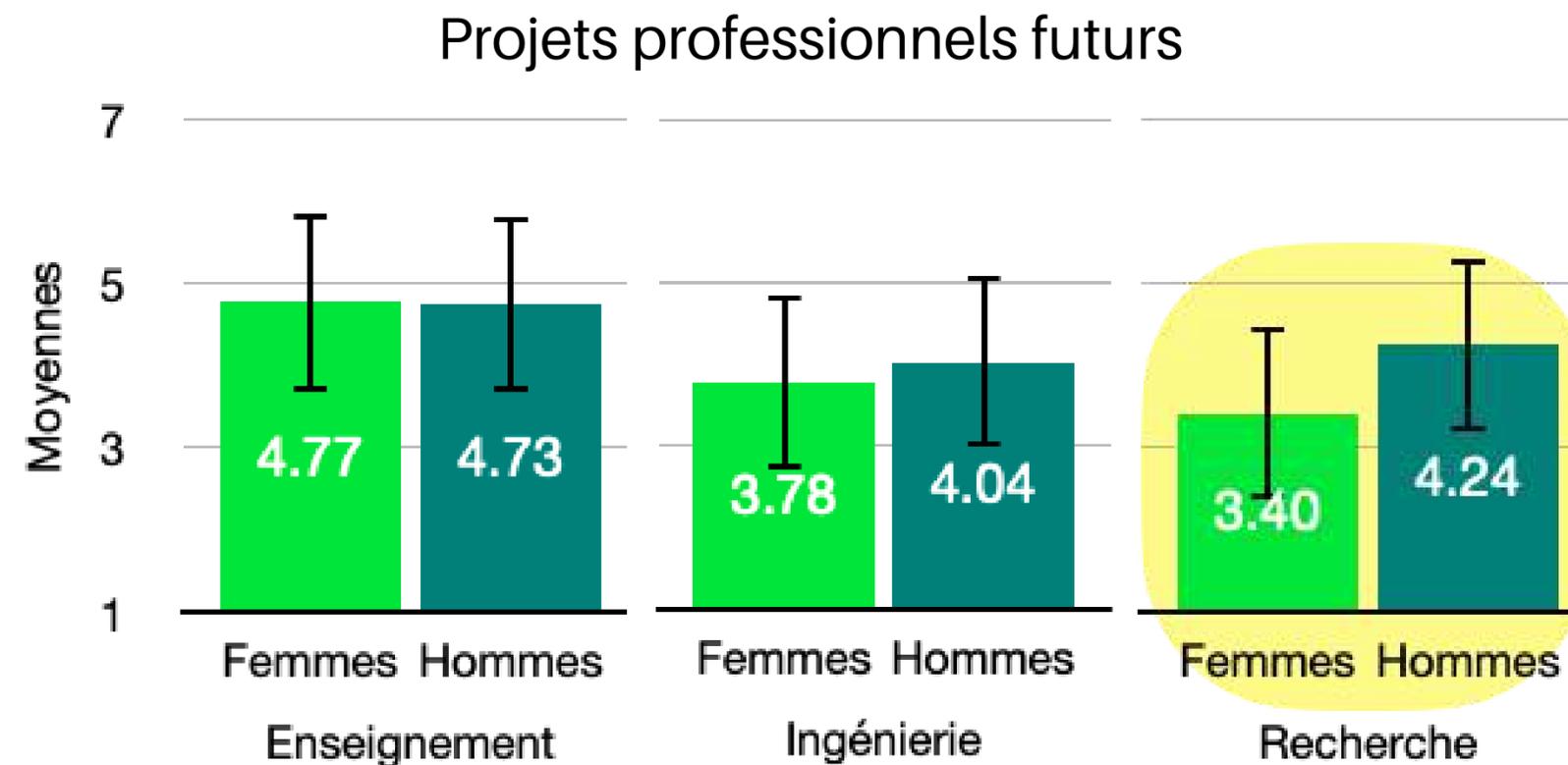
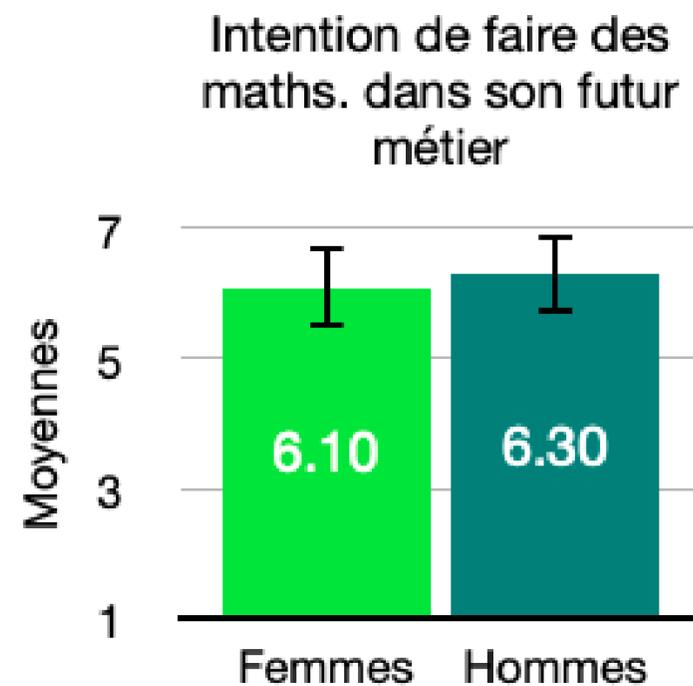
$F(1,383) = 7.27, p < 0.01^{**} / D = -0,28$ (petite taille d'effet)



$\chi^2 = 24,23, p < 0.05$

Recherche-action

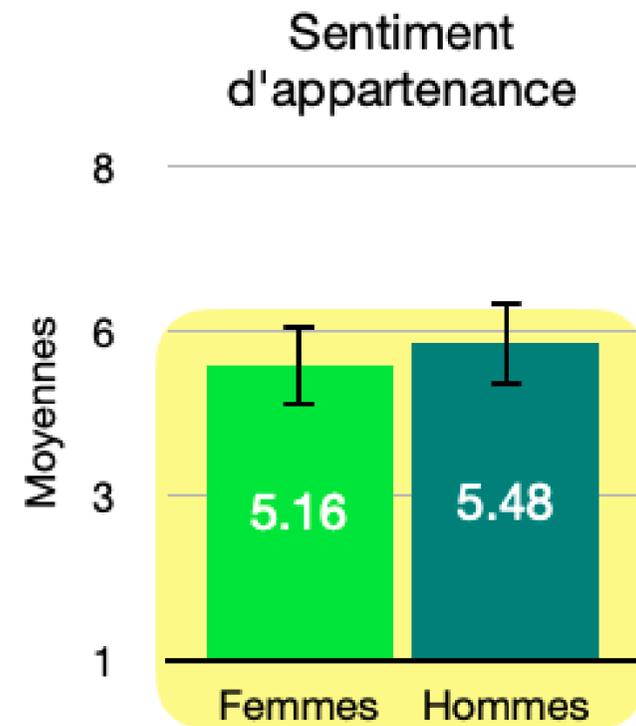
Différences de réponses selon le genre



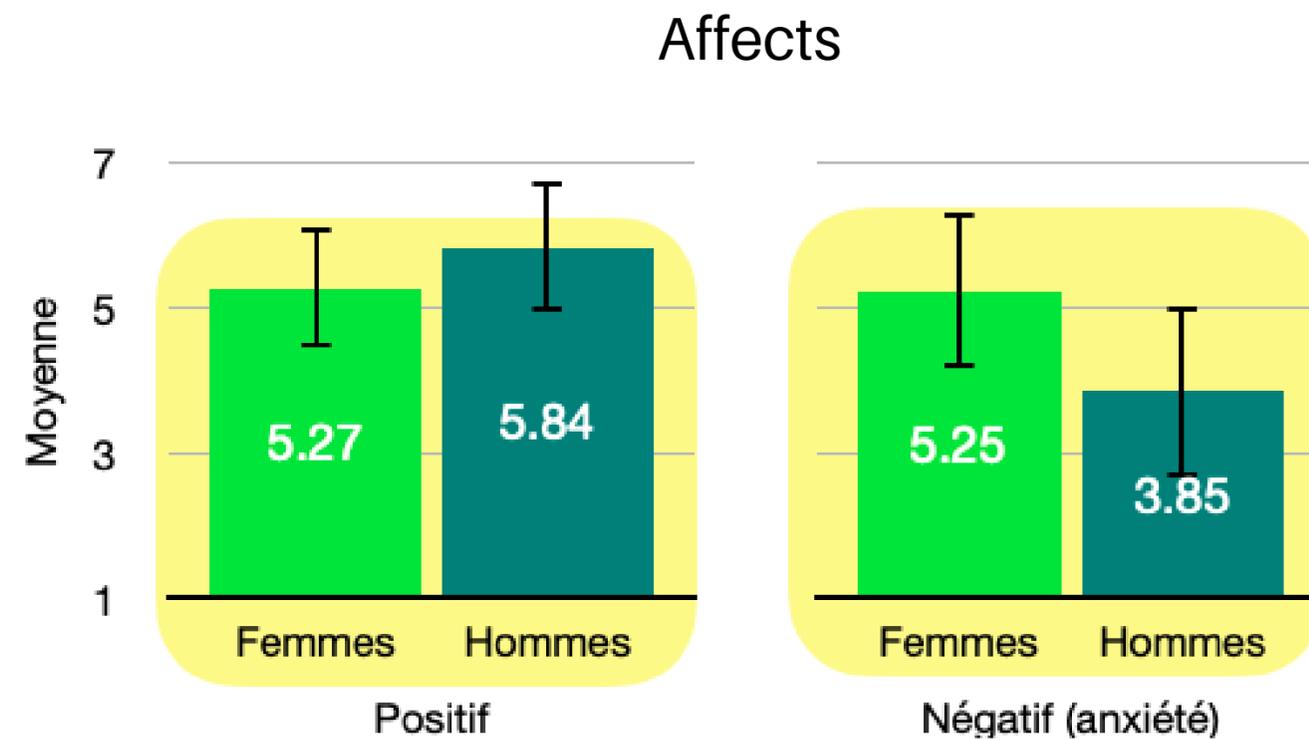
$F(1,383) = 14.83, p < 0.0001^{***}$
/ $D = 0,4$ (taille d'effet moyenne)

Recherche-action

Différences de réponses selon le genre



$F(1,383) = 6.613, p = 0.01^* / D = -0,27$ (petite taille d'effet)



$F(1,383) = 9.778, p = 0.0019^{**} / D = 0,32$ (petite taille d'effet)

$F(1,383) = 34.49, p < 0.0001^{***} / D = 0,61$ (taille d'effet moyenne)

Recherche-action

Résumé des résultats

On ne peut pas conclure sur les impacts d'appuyer sur la communalité du métier de chercheur·se chez les étudiantes.

... Mais différences de réponses selon le genre :

- Métier de chercheur·se en mathématiques :
 - Intention, intérêt et positivité de l'impression : hommes > femmes.
 - Ecart d'intérêt plus grand dans la condition agentique
- Buts recherchés :
 - Communaux : femmes > hommes
 - Agentivité : femmes = hommes
- Sentiment d'appartenance dans les études de mathématiques : hommes > femmes (particulièrement : affects)

Préconisations : S'appuyer sur la communalité et le sentiment d'appartenance

La communalité

- *Manière de travailler (collaboration, en relation avec d'autres)*
- *But visé (aide à la société, aux autres)*

Par la communication

- **Aspects communaux des métiers des maths :**

→ Perception plus positive (Diekman et al., 11; Fuesting et Diekman, 2017)

ex. vidéos de présentation du labo, plaquettes métiers, etc.

- **En donnant du sens**

→ Lire sur le «pourquoi» un·e scientifique fait de la recherche plutôt que sur le «comment» → perception plus positive et plus d'intérêt pour les sciences (Steinberg & Diekman, 2018).

Préconisations : S'appuyer sur la communalité et le sentiment d'appartenance

La communalité

Par des changements internes

- **Le mentorat**

→ 90% des étudiantes en sciences ont ou ont eu un·e guide dans leurs études (rôle modèle, mentor, aide) (Downing et al., 2005).

- **Favoriser la collaboration à l'intérieur des cours**

→ favorise la persistance des personnes visant des buts communaux (Fuesting & Diekman, 2017)

- **Critères de valorisation** : prix de collaboration, valoriser l'ensemble des apports de la personne à la communauté

Préconisations : S'appuyer sur la communalité et le sentiment d'appartenance

Le sentiment d'appartenance

Par la communalité ! (Belanger et al., 2020)

Visibiliser les femmes et le féminin dans les sciences

- **Par des modèles féminins**

ex. conférences paritaires

→ plus fort sentiment d'appartenance et plus forte intention de poursuivre en sciences (Murphy et al., 2007)

- **En utilisant des indices visuels non associés au masculin**

ex. avec une décoration neutre de locaux, salles de classe → plus fort intérêt (Cheryan et al., 2009)

Plaquettes d'information, couleurs utilisées

Ecrire de façon à inclure le féminin → plus fort sentiment d'appartenance (Horvath & Sczesny, 2015)

Préconisations : S'appuyer sur la communalité et le sentiment d'appartenance

Point de vigilance

- être vigilant·e si l'on souhaite simplement dénoncer les stéréotypes (risque de le renforcer, et peu efficace)
- focus trop important sur le genre peut être problématique, car cela peut renforcer la menace du stéréotype (Tomasetto & Appoloni, 2013)

 **Menace du stéréotype** = Existence d'un stéréotype → Internalisation → Tentative d'y échapper → Effets délétères (charge mentale, anxiété, performances impactées, etc.) → Situation répétée → Désengagement dans le domaine, doute de ses capacités, désidentification, doute de son appartenance, moins de motivation, etc.

- mettre en place des techniques concrètes supplémentaires

Préconisations : S'appuyer sur la communalité et le sentiment d'appartenance

Aller au delà du genre

Se focaliser sur les similarités plutôt que sur les différences ! (Caleo & Heilman, 2010)

- **Créer une identité commune**

ex. rassurer en disant que tous·tes les étudiant·es font face à des difficultés en début d'année, que c'est normal.
→ permet aux femmes de ne pas attribuer leur anxiété à la menace du stéréotype (Cohen & Garcia, 2018).

- **Sensibiliser à la neuroplasticité du cerveau**

→ augmente l'intérêt, le sentiment d'appartenance des femmes dans les maths, favorise la performance (Dweck 2008; Smith et al., 2013; Rattan et al. 2018)

Merci !