

In-class card experiment | *Expérience en classe : le jeu de cartes*

Macartan, Alyssa

2026-06-12

Section 1

Introduction

Today you will **design and run a small experiment by hand**.

You will learn about random assignment, analysis, and design evaluation — without a computer on your desk (for the physical part).

Work in **teams**. Be precise. Play fair.

Aujourd'hui, vous allez **concevoir et mener une petite expérience à la main**.

Vous découvrirez l'assignation aléatoire, l'analyse et l'évaluation (le diagnostic) de la conception de recherche (sans ordinateur).

Vous travaillerez en **équipes**.

Your materials

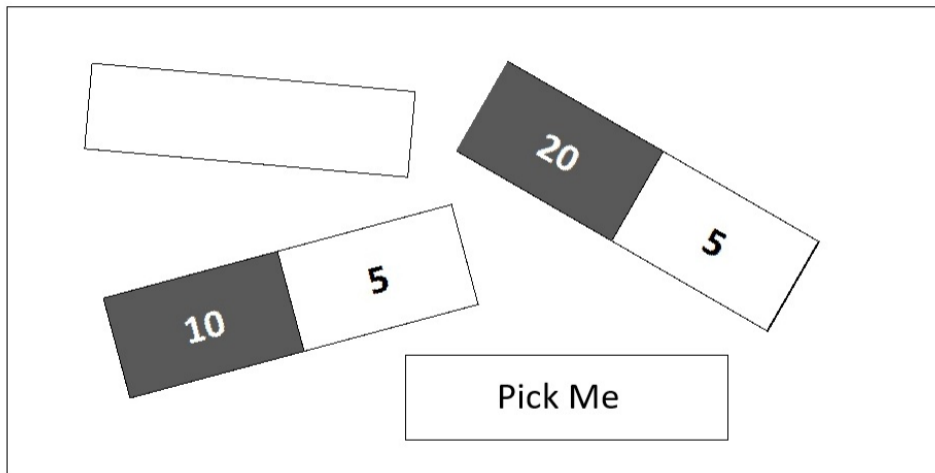
Les éléments du jeu

Each team receives an **envelope with 20 cards**.

Chaque équipe reçoit une **enveloppe avec 20 cartes**.

Your materials

Votre matériel



What's on each card

Sur chaque carte

On each card:

- One number in **black** writing on white background
- One number in **white** writing on black background
- On the **reverse**, there is an ID and there may or may not be a **symbol or text**

Sur chaque carte :

- Une face : un nombre en **noir** sur fond blanc et un nombre en **blanc** sur fond noir
- L'autre face : on trouve un identifiant et parfois un **symbole ou du texte**

The research question

La question de recherche

Question: On average, are the **black numbers** larger, smaller, or the same as the **white numbers**?

This is your “**estimand**” — the quantity you want to learn.

Question : En moyenne, les nombres **noirs** sont-ils plus grands, plus petits ou identiques aux nombres **blancs** ?

C'est votre **paramètre** — la quantité que vous souhaitez déterminer.

The catch (honor code)

Quelques règles

When you turn over a card, you may read **only one** number:

- the **black** number, **or**
- the **white** number — **not both**

You must decide **before** reading the card which number you will record.

You **may** look at the symbol on the back **before** choosing.

Quand vous retournez une carte, vous ne pouvez lire **qu'un seul** nombre :

- soit le nombre **noir**
- soit le nombre **blanc** — mais **pas les deux**

Vous devez décider **avant** de retourner la carte quel nombre vous allez noter.

Vous **pouvez** regarder le symbole au dos **avant** de faire votre choix.

Why this is hard

Pourquoi c'est difficile

Each card can give two possible answers:

- the black number
- the white number

You never observe both on the same card.

You choose the assignment to white or black:

$X = 0$: read white or $X = 1$: read black.

Chaque carte a deux nombres possibles
("résultats potentiels") :

- le nombre noir
- le nombre blanc

Vous n'observez jamais les deux sur la même
carte.

Vous choisissez l'assignation au blanc ou au noir :
 $X = 0$: lire le nombre en blanc ou $X = 1$: lire
le nombre en noir.

Section 2

Step 1

Step 1 — First experiment

Étape 1 — Première expérience

- 1 Place all cards **face down**.
- 2 Choose your **assignment strategy**: for each card, will you read black or white? (Any method is allowed — but write it down.)
- 3 Turn cards over and record the number you chose to read.
- 4 Enter results in a spreadsheet (one row per card).

- 1 Placez toutes les cartes **face cachée**.
- 2 Choisissez votre **stratégie d'assignation** : pour chaque carte, lirez-vous le noir ou le blanc ? (Toutes les méthodes sont autorisées — mais notez-la.)
- 3 Retournez les cartes et notez le nombre que vous avez choisi de lire.
- 4 Saisissez les résultats dans un tableau Excel (une ligne par carte).

Data you record

Données à enregistrer

Column	Meaning
ID	Card identifier
<i>X</i>	Color read: white = 0, black = 1
<i>Y</i>	Number you observed
(later)	Extra columns for symbols or notes

Colonne	Signification
ID	Identifiant de la carte
<i>X</i>	Couleur lue : blanc = 0, noir = 1
<i>Y</i>	Nombre observé
(plus tard)	Colonnes supplémentaires pour symboles

Example data

Exemple de données

First three rows of your spreadsheet:

Les trois premières lignes de votre feuille :

ID	X	Y
1	0	9
2	0	2
3	1	3

Step 1 — First experiment

Étape 1 — Première expérience

- Estimate of the average difference (black minus white)
 - Tell us what you conclude about whether the black or white numbers are bigger
 - Record how certain you are: Very certain, somewhat certain, very uncertain
 - [Option: record p -values if you calculate these]
- Calculez une estimation de la différence moyenne (noir moins blanc)
 - Indiquez quelle conclusion vous tirez concernant la question initiale : les nombres noirs et les nombres blancs sont-ils différents en moyenne ?
 - Indiquez votre degré de certitude : très sûr, assez sûr, pas du tout sûr
 - [Option : enregistrer les p -valeurs si vous les calculez]

Step 1 — Summary: 3 tasks

Étape 1 — Résumé : 3 tâches

- 1 Assign black or white
- 2 Data collection in spreadsheet: 20 rows
- 3 Analysis
 - Average of white and black
 - Which is bigger?
 - Certainty?
 - [Optional: p -value]

- 1 Assigner noir ou blanc
- 2 Collecte des données dans une feuille Excel (20 lignes)
- 3 Analyse
 - La moyenne des nombres en noir et celle des nombres en blanc
 - Laquelle est plus grande ?
 - Certitude ?
 - [Si vous voulez... p -valeur]

Section 3

Step 2

Step 2 — Redesign and repeat

Étape 2 — Reconcevoir et répéter

You completed one round. Now run **10 more**.
Before you start, write a short **pre-analysis plan** (your design):

- Will you change **how** you assign X ?
- Will you change **how** you analyze the data?

Vous avez terminé un tour. Maintenant, refaites l'expérience **10 fois**.

Avant de commencer, rédigez un court **plan de pré-analyse** (votre conception de recherche) :

- Allez-vous changer **comment** vous assignez X ?
- Allez-vous changer **comment** vous analysez les données ?

Step 2 — Redesign and repeat

Étape 2 — Reconcevoir et répéter

Then repeat Steps 1–5 ten times.

Plot histograms of your **estimates** across the 10 runs.

[Optional: plot estimates of **standard errors**, and ***p*-values**.]

Puis répétez les étapes 1–5 dix fois.

Tracez des histogrammes de vos **estimations** sur les 10 répétitions.

[Option : tracez des histogrammes des **erreurs-types** et des ***p*-valeurs**.]

Step 2 — Redesign and repeat

Étape 2 — Reconcevoir et répéter

ID	X_1	Y_1	X_2	Y_2	X_3	Y_3
1	0	9	1	7		
2	0	2	1	1		
3	1	3	1	3		

trial	black_average	white_average	black_bigger	certain
1	5	1	1	1
2	2	6	0	1
3	3	3	0	1

Section 4

Step 3

Step 3 — Reveal and diagnose

Étape 3 — Révéler et diagnostiquer

Now turn **all** cards over and read **both** numbers on every card.

- 1 Calculate the **true** average difference (black minus white).
- 2 Using your 10 runs, assess:
 - **Bias** — did estimates center on the truth?
 - **Power** — how often did you reject “no difference” when there is one?
- 3 Explore correlations (white vs black numbers; numbers vs symbols).

Retournez maintenant **toutes** les cartes et lisez **les deux** nombres sur chaque carte.

- 1 Calculez la **vraie** différence moyenne (noir moins blanc).
- 2 À partir de vos 10 répétitions, évaluez :
 - **Biais** — les estimations centrent-elles sur la vérité ?
 - **Puissance** — à quelle fréquence rejetez-vous « aucune différence » quand il y en a une ?
- 3 Explorez les corrélations (blanc vs noir ; nombres vs symboles).

Section 5

Deliverables

What to submit

Ce qu'il faut rendre

E-mail a short team report with:

- a. Team members' names
- b. Pre-analysis plan (one paragraph: assignment; one paragraph: analysis)
- c. Histograms from Step 2
- d. Diagnosis from Step 3

Envoyez par e-mail un rapport d'équipe avec :

- a. Noms des membres de l'équipe
- b. Plan de pré-analyse (un paragraphe : assignation ; un paragraphe : analyse)
- c. Histogrammes de l'étape 2
- d. Diagnostic de l'étape 3

Section 6

In-class discussion

Discussion 1 — Design choices

Discussion 1 — Choix dans la conception de recherche

- What assignment rule did you use for X ? Why?
- Did you use the symbol on the back when choosing? Should you?
- Could your rule create **bias** even if you analyze correctly?
- Quelle règle d'assignation avez-vous utilisée pour X ? Pourquoi ?
- Avez-vous utilisé le symbole au dos pour choisir ? Devriez-vous ?
- Votre règle pourrait-elle créer un **biais** même avec une bonne analyse ?

Discussion 2 — What you learned from repeating

Discussion 2 — Ce que la répétition vous a appris

- How much did your estimate vary across the 10 runs?
- Did standard errors and p -values behave as you expected?
- What would you change in a **second generation** design?
- Dans quelle mesure vos estimations ont-elles varié au cours des 10 essais ?
- Les erreurs-types et p -valeurs se sont-elles comportées comme prévu ?
- Que changeriez-vous dans une conception de recherche de **deuxième génération** ?

Discussion 3 — Truth and diagnosis

Discussion 3 — Vérité et diagnostic

- Were your designs **unbiased**? **Powerful**? **Well calibrated**?
 - When would **blocking** or **adjusting for symbols** help?
 - How is this card game like a real field experiment? What is different?
- Vos conceptions étaient-elles **non biaisées** ? **Puissantes** ? **Bien calibrées** ?
 - Quand la **randomisation par bloc** ou **l'ajustement sur les symboles** aiderait-il ?
 - En quoi ce jeu de cartes ressemble-t-il à une vraie expérience de terrain ? Qu'est-ce qui diffère ?

Discussion 4 — Big picture

Discussion 4 — Vue d'ensemble

- What is the difference between **design** (how you assign X) and **analysis** (how you estimate)?
 - Why is a **pre-analysis plan** useful before repeating a study?
 - What did this exercise teach you about **randomization**?
- Quelle est la différence entre **conception de recherche** (assigner X) et **une analyse** (estimer) ?
 - Pourquoi un **plan de pré-analyse** est-il utile avant de répéter une étude ?
 - Qu'est-ce que cet exercice vous a appris sur la **randomisation** ?

What was going on?

Ce qui se passait ?

In all groups, Y_0 were the numbers 1–20.

	τ	Un- cer- tainty	Clue	Symbols
A	0	Low	Y_1 negatively correlated with Y_0	Irrelevant
B	0	High	Y_1 positively correlated with Y_0	Irrelevant
C	5	Low	Y_1 negatively correlated with Y_0	Use as control / blocks
D	5	High	Y_1 positively correlated with Y_0	Use as control / blocks
E	5	Medium	Y_1 has no	Irrelevant

Dans tous les groupes, Y_0 étaient les nombres 1 à 20.

	τ	In- cer- ti- tude	Indice	Symboles
A	0	Faible	Y_1 négativement corrélé à Y_0	Sans importance
B	0	Élevée	Y_1 positivement corrélé à Y_0	Sans importance
C	5	Faible	Y_1 négativement corrélé à Y_0	Utiliser comme contrôle / blocs
D	5	Élevée	Y_1	Utiliser

Results

Résultats

Distribution of estimates, standard errors, and p -values across estimators.

Distribution des estimations, erreurs-types et p -valeurs par estimateur.

