

# Randomization 1: Some common types of randomization |

## *Randomisation 1: Quelques types courants de randomisation*

Adikath Abiola and/et Yannick Kouogueng

19 May/mai 2025



## Some common types of randomization | *Quelques types courants de randomisation*

1. Simple
2. Complete
3. Block
4. Cluster
5. Block-Cluster

6. Design: Multi-arm

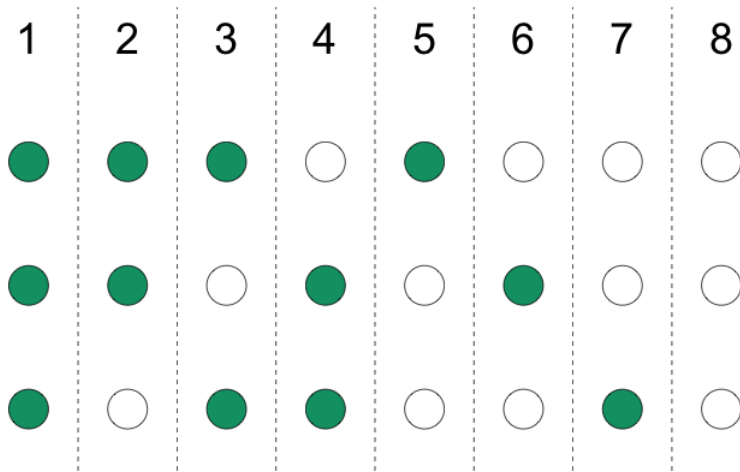
1. Simple
2. Complète
3. Par bloc (ou stratifiée)
4. Par grappe (cluster)
5. Combinaison par bloc et par grappe

6. Les conceptions à plusieurs bras

## 1. Simple randomization (coin-flipping) | *Randomisation simple (tirage au sort)*

- ▶ For each unit, flip a coin to see if it will be treated. Then you measure outcomes at the same level as the coin.
- ▶ The coins don't have to be fair (50-50), but you have to know the probability of treatment assignment.
- ▶ Pour chaque unité, lancez une pièce pour voir si elle sera traitée. Ensuite, vous mesurez les résultats au même niveau que la pièce.
- ▶ Les pièces ne doivent pas nécessairement être équitables (50-50), mais vous devez connaître la probabilité d'assignation du traitement.

## 1. Simple randomization (coin-flipping) | *Randomisation simple (tirage au sort)*



























## 1. Simple randomization (coin-flipping) | *Randomisation simple (tirage au sort)*

- ▶ Advantage: Simple randomization can handle not knowing the total size of your sample in advance.
- ▶ Disadvantage: You can't guarantee a specific number of treated units and control units.
- ▶ Advantage: La randomisation simple permet de ne pas connaître à l'avance la taille totale de l'échantillon.
- ▶ Désavantage: Vous ne pouvez pas garantir un nombre précis d'unités traitées et d'unités de contrôle.

## 2. Complete randomization (drawing from an urn) | *Randomisation complète (tirage d'une urne)*

- ▶ A fixed number  $m$  out of  $N$  units are assigned to treatment.
  - ▶ The probability a unit is assigned to treatment is  $m/N$ .
  - ▶ This is like having an urn or bowl with  $N$  balls, of which  $m$  are marked as treatment and  $N - m$  are marked as control. Public lotteries use this method.
- ▶ Un nombre fixe de  $m$  sur  $N$  d'unités est assigné au traitement.
  - ▶ La probabilité qu'une unité soit assignée au traitement est de  $m/N$ .
  - ▶ C'est comme avoir une urne avec  $N$  boules, dont  $m$  sont marquées comme traitement et  $N - m$  sont marquées comme contrôle. La loterie publique utilise cette méthode.

## 2. Complete randomization (drawing from an urn) | *Randomisation complète (tirage d'une urne)*

	1	2	3	4	5	6
a						
b						
c						
d						



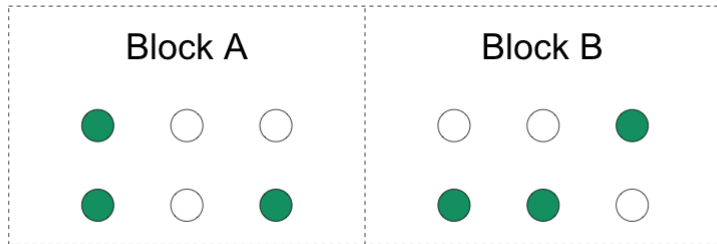
## 2. Complete randomization (drawing from an urn) | *Randomisation complète (tirage d'une urne)*

- ▶ Advantage: Particularly useful when you have a small number of units to avoid having all units in only one condition.
- ▶ Disadvantage: You need to know the total number of units in advance.
- ▶ Advantage : Particulièrement utile lorsque vous avez un petit nombre d'unités pour éviter que toutes les unités soient dans une seule condition.
- ▶ Désavantage : Il faut connaître à l'avance le nombre total d'unités.

### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*

- ▶ We create groups of units (blocks) and randomize separately within each block.
- ▶ We are doing mini-experiments in each block so **we have both treated and control units in each block.**
- ▶ Nous créons des blocs d'unités et randomisons séparément dans chaque bloc.
- ▶ Nous faisons des mini-expériences dans chaque bloc. De ce fait, **nous avons des unités traitées et des unités de contrôle dans chaque bloc.**

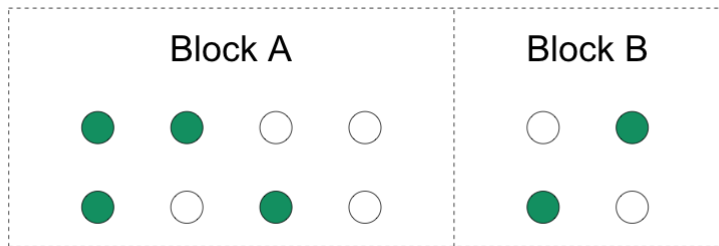
### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*



- Example: block = region, units = municipalities. We randomize treatment at the municipality level **within region** and also measure outcomes at the municipality level.

- Exemple : bloc = région, unités = communautés. Nous randomisons le traitement au niveau communautaire **au sein de la région** et mesurons également les résultats au niveau communautaire.

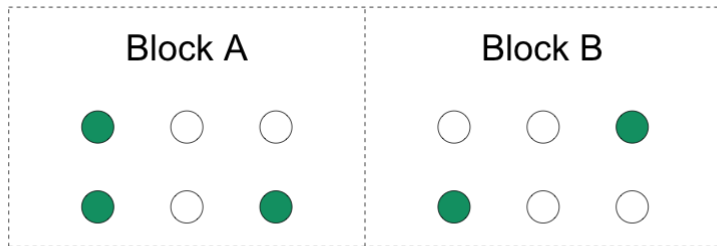
### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*



► Blocks can be of different sizes.

► La taille des blocs peut varier.

### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*



- ▶ Blocks can have different probabilities of treatment assignment.
- ▶ La probabilité de sélection des individus dans le groupe de traitement peut varier d'un bloc à un autre.

### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*

How should you define your blocks?

1. Create subgroups for which you want to learn the ATE. The average causal effect for a particular subgroup is known as a Conditional Average Treatment Effect (CATE). You can use these to learn differences in CATEs for one group as compared with another group.

Comment définir vos blocs ?

1. Créez des sous-groupes pour lesquels vous souhaitez apprendre l'ATE. Effet Moyen de Traitement pour un sous-groupe est aussi appelé Effet Moyen de Traitement Conditionnel (CATE). Vous pouvez les utiliser pour connaître les différences entre les CATE d'un groupe et d'un autre groupe.

### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*

How should you define your blocks?

2. By variables that predict the outcome. This will increase the precision of your estimates.

Comment définir vos blocs ?

2. Par des variables qui prédisent le résultat. Cela augmentera la précision de vos estimations.

### 3. Block (or stratified) randomization | *Randomisation par bloc (ou stratifiée)*

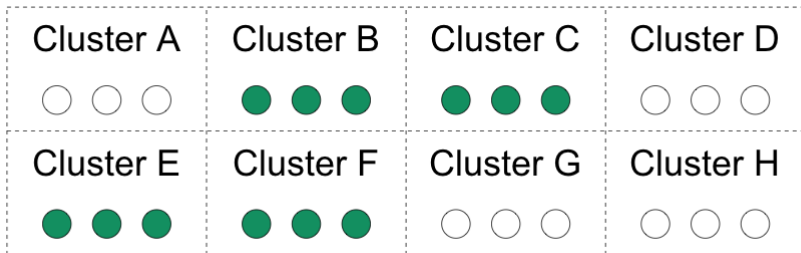
- ▶ Advantage: You avoid unlucky randomizations that create treatment and control groups that are different from each other on the variables used to create the blocks. Blocks are generally very helpful.
  - ▶ This is especially useful for rare subgroups.
  - ▶ But we need data to form the blocks before the randomization.
- ▶ Avantage : Vous évitez les randomisations malheureuses qui créent des groupes de traitement et de contrôle différents l'un de l'autre en fonction de la variable utilisée pour créer les blocs. Les blocs sont généralement très utiles.
  - ▶ Particulièrement utile lorsque vous avez un groupe rare.
  - ▶ Mais nous avons besoin de données pour former des blocs avant la randomisation.



## 4. Cluster randomization | *Randomisation par grappe (cluster)*

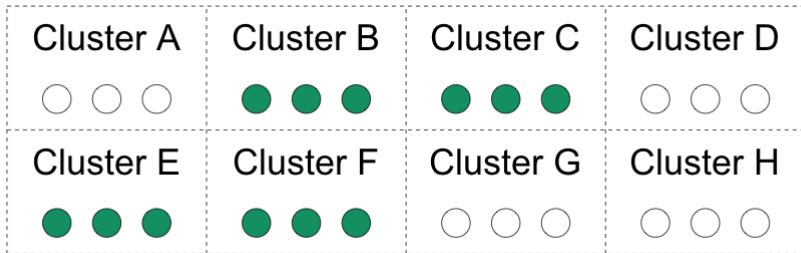
- In a cluster-randomized study, all units in a group of units (the cluster) are assigned to the **same** treatment status.

- Dans une étude randomisée par grappe, toutes les unités de la grappe sont assignées au **même** statut de traitement.



## 4. Cluster randomization | *Randomisation par grappe (cluster)*

- ▶ Treatment is randomized at the cluster level.
- ▶ Outcomes are measured at the unit level.
- ▶ Le traitement est assigné au niveau de grappe.
- ▶ Le résultat est mesuré au niveau d'unité.



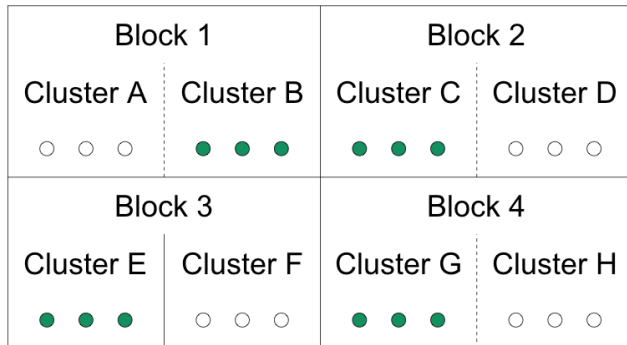
## 4. Cluster randomization | *Randomisation par grappe (cluster)*

- ▶ When should you do cluster randomization? If the intervention has to work at the cluster level.
- ▶ Don't if you can avoid it! Cluster randomization generally reduces statistical power. *How much* depends on the intra-cluster correlation (ICC or  $\rho$ ). Higher  $\rho$  is worse.
- ▶ Quand procéder à une randomisation par grappe ? Si l'intervention doit fonctionner au niveau de la grappe.
- ▶ Ne le faites pas si vous pouvez l'éviter ! La randomisation par grappe réduit généralement la puissance statistique. La quantité dépend de la corrélation intra-groupe (ICC ou  $\rho$ ). Un  $\rho$  plus élevé est pire.

## 4. Cluster randomization | *Randomisation par grappe (cluster)*

- ▶ If you must use cluster randomization, having more clusters helps.
- ▶ Having fewer clusters hurts our ability to detect treatment effects and may cause misleading  $p$ -values and confidence intervals (or even estimates).
- ▶ Si vous devez utiliser la randomisation par grappe, il est préférable d'en avoir un plus grand nombre.
- ▶ Un nombre réduit de grappes nuit à votre capacité à détecter les effets du traitement et conduit à des  $p$ -valeurs et des intervalles de confiance (ou même des estimations) trompeurs.

## 5. You can combine blocks and clusters | *Vous pouvez combiner blocs et grappes*





















- ▶ You can have clusters within blocks.
- ▶ Can you have blocks within clusters?

- ▶ Vous pouvez avoir des grappes dans des blocs.
- ▶ Est-ce que vous pouvez avoir de blocs dans les grappes?

## 6. Multi-arm Design | *Les conceptions à plusieurs bras*

- ▶ You can randomize units to more conditions (arms) than just one treatment arm and one control arm.
- ▶ For example, we might have a cash transfer arm, a job training arm, and a control arm with no intervention.
- ▶ Vous pouvez randomiser les unités dans plus de conditions (bras) qu'un seul bras de traitement et un bras de contrôle.
- ▶ Par exemple, nous pourrions avoir un groupe de transfert d'argent, un groupe de formation à l'emploi, et un groupe de contrôle sans intervention.

## 6. Multi-arm Design | *Conception à plusieurs bras*

	1	2	3	4	5	6
a						
b						
c						

- ▶ An example with complete randomization
- ▶ *Un exemple avec une randomisation complète*

## 6. Multi-arm Design | *Conception à plusieurs bras*

- ▶ Advantages: We can compare each treatment to control or to each other.
- ▶ Disadvantages: We can quickly end up with a very large number of hypothesis tests, which can be a problem.
- ▶ Avantages : Nous pouvons comparer chaque traitement au contrôle ou l'un à l'autre.
- ▶ Désavantage : On peut rapidement se retrouver avec un très grand nombre de tests d'hypothèses, ce qui pose des problèmes.



- ▶ EGAP Methods Guide on Randomization  
(<https://egap.org/resource/10-things-to-know-about-randomization/>)
- ▶ Guide des méthodes EGAP sur la randomisation  
(<https://egap.org/fr/resource/10-choses-a-savoir-sur-la-randomisation/>)