

Statistiques Descriptives

L1 Économie

Seynabou Gueye, Mehdi Guelmamen, Emilien Macault

Faculté de Droit, Économie et Administration
Université de Lorraine

Chapitre 2 : Présentation graphique des données statistiques



Sommaire

1 Conseils généraux

- Objectifs d'un graphique
- Les éléments d'un graphique
- Erreurs à ne pas faire

2 Variables qualitatives

3 Variables quantitatives



1 Conseils généraux

- Objectifs d'un graphique
- Les éléments d'un graphique
- Erreurs à ne pas faire

2 Variables qualitatives

3 Variables quantitatives



Pourquoi faire des graphiques?

Une représentation graphique d'une variable statistique sert à présenter de façon synthétique les informations contenues dans cette variable.

Un graphique sert donc à présenter visuellement des données, ce qui est plus lisible qu'un tableau:

- Plus rapide à lire et plus parlant qu'un tableau;
- Permet de comparer facilement des effectifs;
- Permet de mettre en valeur des particularités;
- Permet de faire figurer plusieurs types d'information simultanément.



Communiquer des informations

Les résultats d'une étude statistique doivent être **communiqués** et la visualisation est un des outils à la disposition des économistes pour ce faire.

Pour faire des visuels efficaces il faut donc suivre un certain nombre de règles - souvent de bon sens - pour s'assurer que le lecteur puisse bien comprendre l'information qui lui est présentée.

On a vu au chapitre précédent des exemples de graphiques trompeurs
→ comment faire pour éviter ces erreurs?



Règles générales

Pour être efficace, un graphique doit:

- **Être clair et explicite:** le lecteur sait immédiatement de quoi il s'agit;
- **Être agréable à lire:** il faut faire preuve d'un minimum d'esthétique;
- **Être adapté au type de variable présentée:** selon les données qu'on présente, on adapte le type de graphique;
- **Ne pas comporter trop d'information:** il vaut mieux être minimaliste que de mettre trop d'informations, sélectionner ce qui est pertinent fait partie du travail de statisticien!



1 Conseils généraux

- Objectifs d'un graphique
- Les éléments d'un graphique
- Erreurs à ne pas faire

2 Variables qualitatives

3 Variables quantitatives



Contenu d'un graphique

Dans un graphique, il faut toujours:

- **Un titre** énonciatif: qu'est-ce qui est présenté?
- **Des chiffres lisibles:** attention aux arrondis;
- **Des axes** clairement explicités, notamment les unités;
- **Une note de lecture:** donner un exemple de comment lire l'information;
- **La source** des données;
- **Une légende** si besoin: code couleurs, acronymes, etc;
- **Un commentaire:** un graphique s'accompagne TOUJOURS d'un commentaire qui met en valeur les informations les plus importantes.



Sommaire

1 Conseils généraux

- Objectifs d'un graphique
- Les éléments d'un graphique
- Erreurs à ne pas faire

2 Variables qualitatives

3 Variables quantitatives



Éviter une mauvaise interprétation

Il faut à tout prix **éviter de laisser une incertitude** sur la lecture ou l'interprétation de ce qu'on présente.

Il faut partir du principe que s'il y a quoi que ce soit d'ambigu, le lecteur interprétera mal l'information.

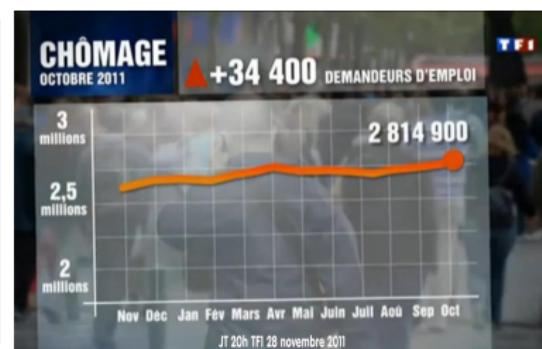
Par conséquent il faut **toujours se mettre à sa place**:

- Va-t-il bien comprendre ce qui est présenté?
- Va-t-il voir pourquoi ces informations sont importantes?
- Va-t-il fuir devant un graphique horrible?



Exemple : évolution du nombre de personnes privées d'emploi

Régulièrement, l'évolution du nombre de personnes à la recherche d'un emploi est commentée. L'interprétation que l'on peut faire du nombre donné peut dépendre de la façon dont le graphique est présenté.



L'échelle a donc une importance **primordiale**.

Sommaire

1 Conseils généraux

2 Variables qualitatives

- Diagrammes à bandes
- Diagrammes circulaires

3 Variables quantitatives



Représenter des variables qualitatives

Les données d'une variable qualitative ne sont pas mesurables → ce qu'on peut représenter, ce sont les effectifs et les fréquences.

On peut représenter les modalités d'une variable qualitative de deux façon:

- **En bandes** s'il y a beaucoup de modalités
- **En diagramme circulaire** s'il y en a peu.



Sommaire

1 Conseils généraux

2 Variables qualitatives

- Diagrammes à bandes
- Diagrammes circulaires

3 Variables quantitatives



Diagrammes à bandes

- On construit un diagramme à bandes de la façon suivante:
 - **Abscisses:** modalités
 - **Ordonnées:** effectifs ou fréquences

Les bandes doivent être de **même largeur** et les espaces entre les bandes doivent être **égaux**.

Remarque

Pour les variables qualitatives ordinaires, il faut faire attention à l'ordre choisi dans les modalités.



Diagramme à bandes : exemple

CSP (x_i)	Effectif n_i	Fréquence (f_i)
Cadres	40	10
Agent de maîtrise	80	20
Employés	100	25
Ouvriers spécialisés	160	40
Autres	20	5
Total	$N=400$	$F=100\%$



Diagramme à bandes : exemple

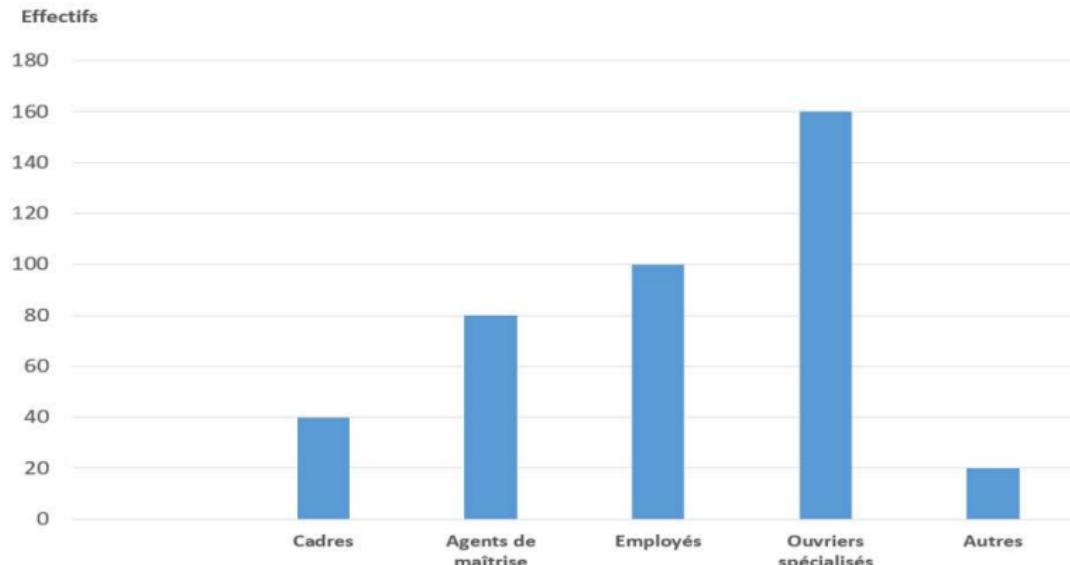


Figure: Répartition des employés par CSP

Sommaire

1 Conseils généraux

2 Variables qualitatives

- Diagrammes à bandes
- Diagrammes circulaires

3 Variables quantitatives



Diagrammes circulaires

- Le diagramme circulaire (*pie-chart* ou camembert) permet de représenter chaque modalité par un **secteur du disque**.
- Les mesures d'angles sont proportionnelles aux effectifs ou fréquences associés à chaque modalité et sont calculées comme de sorte que l'effectif total N ou 100% de l'effectif correspond à 360 degrés.
- Soit α_i (en degrés) l'angle correspondant à la modalité x_i :

$$\alpha_i = \frac{n_i}{N} \times 360^\circ = f_i * 360^\circ$$

- Les modalités sont généralement présentées par fréquence décroissante.



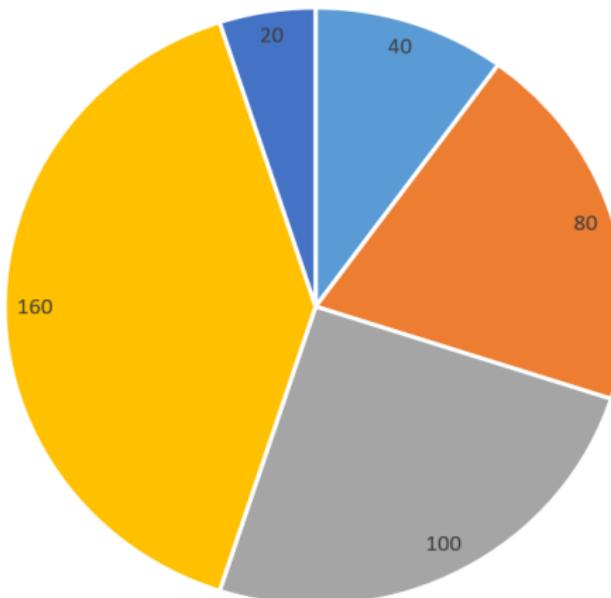
Diagrammes circulaires

- Le tableau suivant donne les caractéristiques socioprofessionnelles des salariés d'une entreprise. On peut tracer le diagramme circulaire.

CSP (x_i)	Effectif n_i	Fréquence (f_i)
Cadres	40	10
Agent de maîtrise	80	20
Employés	100	25
Ouvriers spécialisés	160	40
Autres	20	5
Total	$N=400$	$F=100\%$



Diagrammes circulaires



■ Cadres ■ Agents de maîtrise ■ Employés ■ Ouvriers spécialisés ■ Autres

Figure: Répartition des employés par CSP



Sommaire

- 1 Conseils généraux
- 2 Variables qualitatives
- 3 Variables quantitatives
 - Variables quantitatives discrètes
 - Variable quantitative continue



Sommaire

1 Conseils généraux

2 Variables qualitatives

3 Variables quantitatives

- Variables quantitatives discrètes
 - Diagrammes en bâtons
 - Les courbes cumulatives
- Variable quantitative continue



Variables quantitatives discrètes

Une variable quantitative discrète prenant un nombre limité de valeurs, on peut la représenter par un **diagramme en bâtons**, similaire aux diagrammes à bandes.

Si la variable prend un trop grand nombre de valeurs, on les regroupe en classes.

On peut également représenter les fréquences cumulées dans un **diagramme en escalier** qui donne alors la fonction de répartition de la variable.



Diagrammes en bâtons

- Un diagramme en bâtons est un graphique qui à chaque modalité, associe un bâton (segment) de hauteur proportionnelle à l'effectif correspondant.
- Exemple: la distribution suivante donne le nombre d'enfants en charge par foyer.

Enfants à charge (x_i)	Effectif n_i	Fréquence (f_i)
0	40	10
1	80	20
2	100	25
3	160	40
4 et plus	20	5
Total	$N=400$	$F=100\%$



Diagramme en bâtons

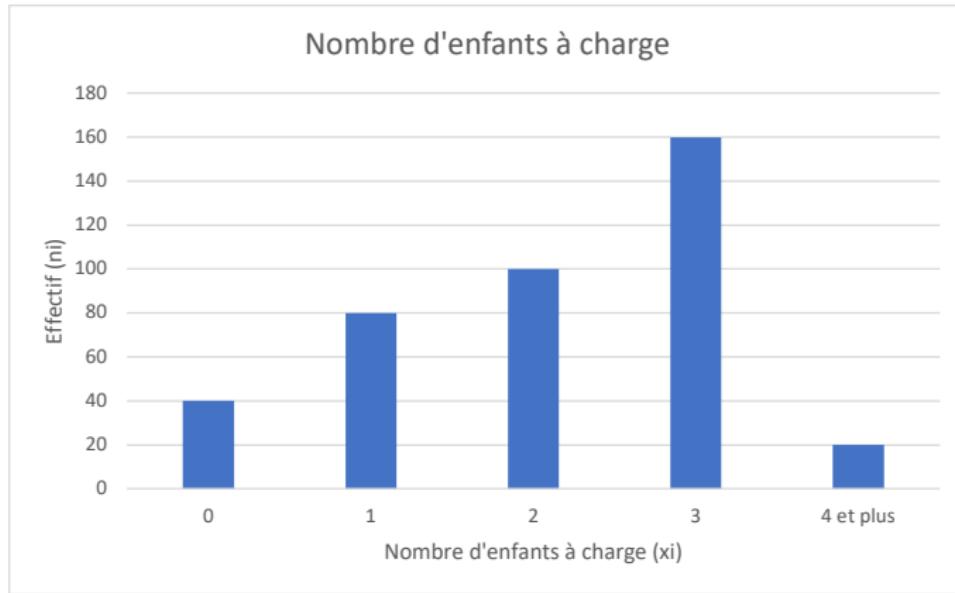


Figure: Diagramme en bâtons du nombre d'enfants à charge



Diagramme en bâtons

Remarque

Après avoir construit le diagramme en bâtons, on peut définir le **polygone des effectifs** (ou fréquences) en joignant l'extrémité des bâtons. Le polygone des effectifs permet de voir l'évolution de ces derniers.



Diagramme en bâtons

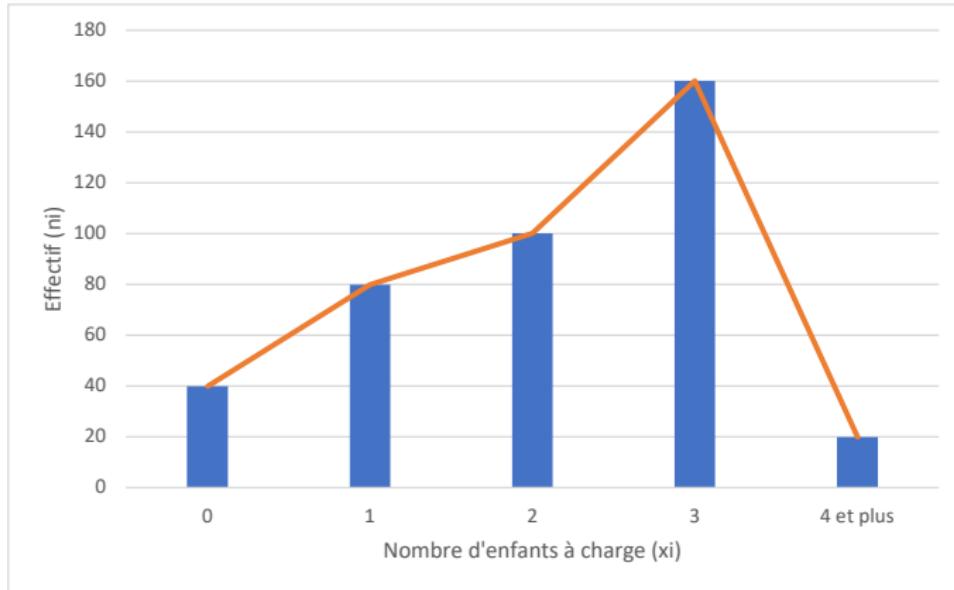


Figure: Diagramme en bâtons avec polygone des effectifs du nombre d'enfants à charge



Les courbes cumulatives

Définition

La courbe cumulative est une représentation graphique de la distribution des effectifs cumulés (ou fréquences cumulées). Elle est différente selon que l'on travaille avec une distribution observée ou avec une distribution groupée (classe)

- On peut représenter la distribution des effectifs ou fréquence cumulés dans le cas d'un caractère quantitatif discret. On parle de **courbe cumulative des effectifs ou des fréquences**.
- Elle peut être croissante (courbe cumulative croissante CCC) ou décroissante (courbe cumulative décroissante CCD).



Les courbes cumulatives

Remarque

Les courbes cumulatives pour un caractère quantitatif discret sont encore appelées des courbes **en escalier**.

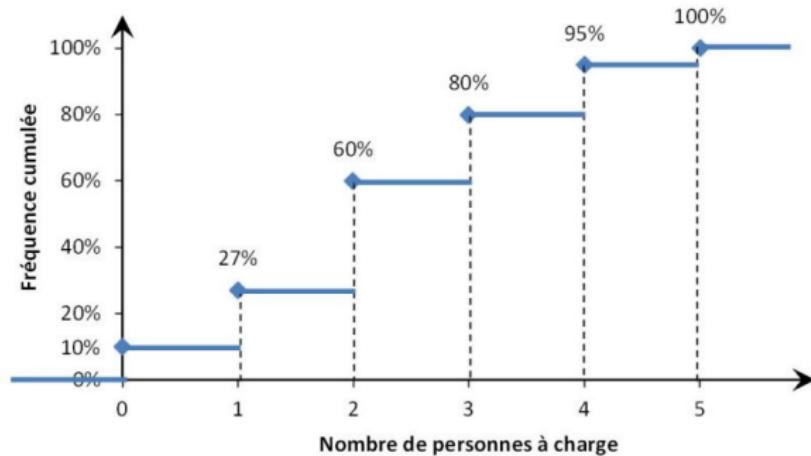


Figure: Courbe cumulative (fréquences)



Les courbes cumulatives

- Exemple: Le tableau suivant donne le nombre d'enfants à charge par ménage. Représenter les courbes cumulatives croissantes et décroissantes.

Enfants à charge (x_i)	Effectif (n_i)	Fréquence (f_i)	ECC	ECD	FCC	FCD
0	40	10	40	400	10	100
1	80	20	120	360	30	90
2	100	25	220	280	55	70
3	160	40	380	180	95	45
4 et +	20	5	400	20	100	5



Les courbes cumulatives

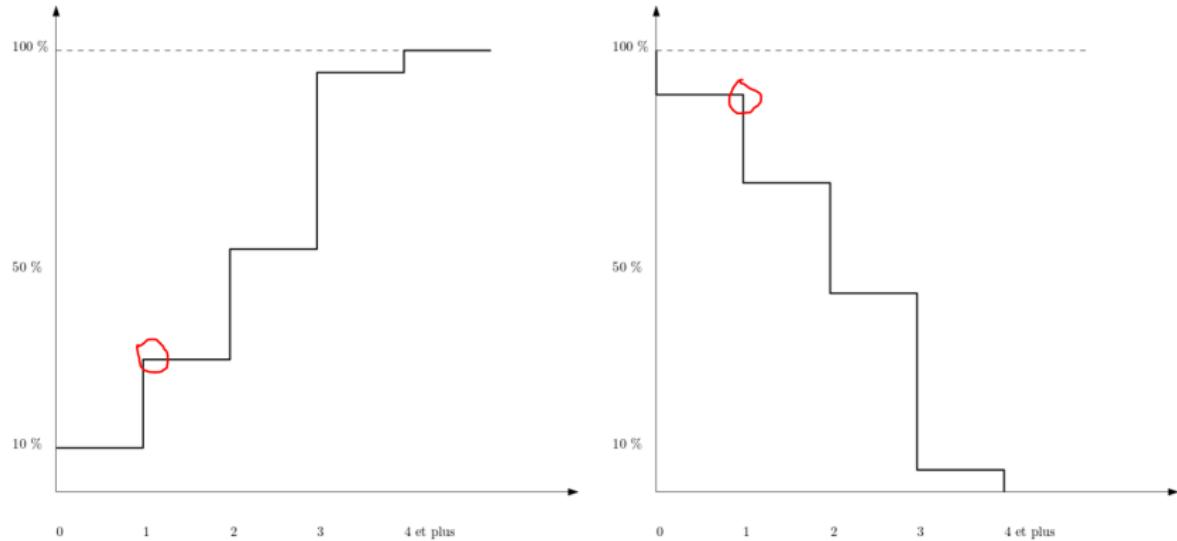


Figure: Courbes cumulées croissante et décroissante

- Que signifient les statistiques entourées?



Les courbes cumulatives

- ① A gauche, cela veut dire que 30% des individus ont **au plus 1** enfant à charge (1 ou moins).
- ② A droite, cela veut dire que 90% des individus ont **au moins 1** enfant à charge.



- 1 Conseils généraux
- 2 Variables qualitatives
- 3 Variables quantitatives
 - Variables quantitatives discrètes
 - Variable quantitative continue
 - Histogrammes
 - Courbes cumulatives



Variable quantitative continue

- Lorsque les modalités sont mesurables et en nombre infini, une variable est **quantitative continue**. Un regroupement en classes $[a_i; b_i[$ est possible.
- Les effectifs (ou les fréquences) peuvent être représentés selon les modalités en **histogramme**, en **courbe cumulative** ou en **diagramme circulaire**.



Histogrammes

Définition

Un histogramme est un ensemble de rectangles contigus.

Chaque rectangle, associé à chaque classe $[a_i; b_i[$, a une surface proportionnelle à l'effectif de cette classe.

Graphique 5.7.1
Distribution des salaires des employés de la société ABC

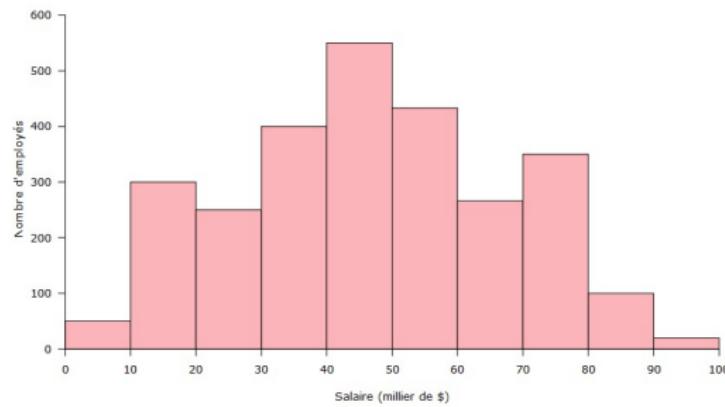


Figure: Exemple d'histogramme: distribution des salaires d'une entreprise

Histogrammes

Remarque

Cette définition est valable lors que les amplitudes sont égales.
Dans le cas contraire, une correction s'impose impliquant
l'utilisation de la densité (d_i) des effectifs (ou fréquences) en
ordonnée.

$$d_i = \begin{cases} \frac{n_i}{A_i} & \text{avec } n_i \text{ l'effectif} \\ \frac{f_i}{A_i} & \text{avec } f_i \text{ la fréquence} \end{cases} = \frac{\text{effectif (ou fréquence \%)} }{\text{amplitude de classe}}$$

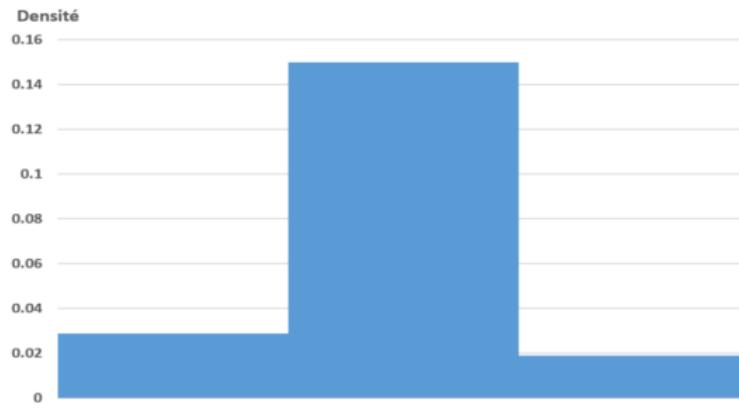
Et $A_i = b_i - a_i$.



Densité

- Exemple:

Poids (x_i)	Fréquence f_i (%)	$b_i - a_i$	Densité
[14; 21[20	7	0,029
[21;23[30	2	0,15
[23; 50[50	27	0,019
Total	100		



Courbes cumulatives

- Dans le cas d'une variable quantitative continue, les courbes cumulatives sont des lignes polygonales. Elles peuvent être croissantes (CCC) ou décroissantes (CCD).
- Exemple: le tableau ci-dessous représente la distribution des notes obtenues en statistiques par 50 étudiants.

Notes	n_i	f_i (%)	$F_i \uparrow$ (%)	$F_i \downarrow$ (%)
[0; 5[4	8	8	100
[5; 10[17	34	42	92
[10; 15[26	52	94	58
[15; 20[3	6	100	6
Total	50	100		



Courbes cumulatives

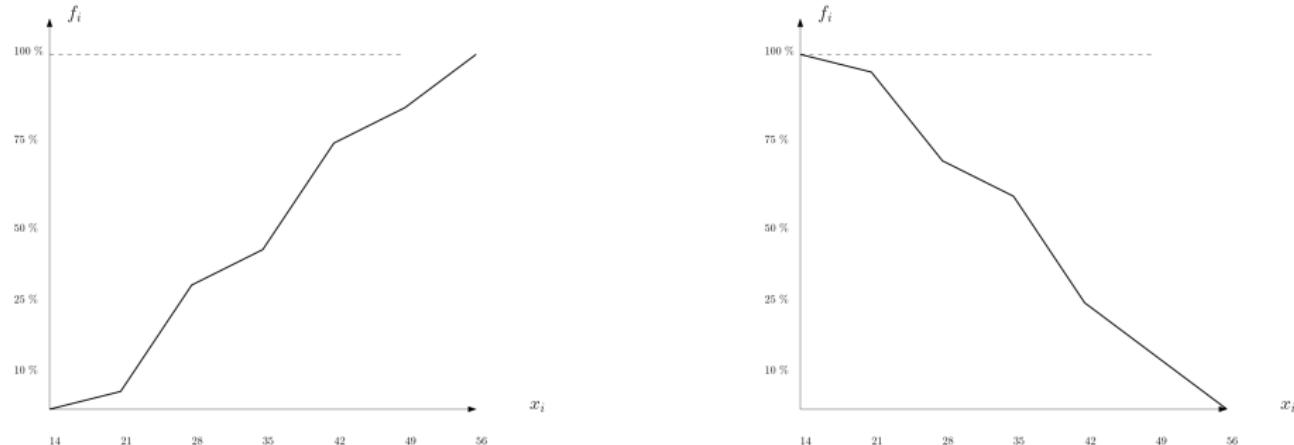


Figure: Courbes cumulatives croissante et décroissante

NB: la précision de ces deux graphiques n'est pas parfaite.

