

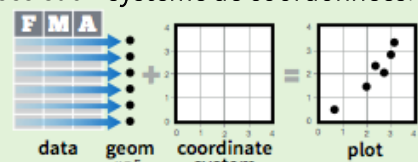
Les Graphiques avec ggplot2

Aide mémoire

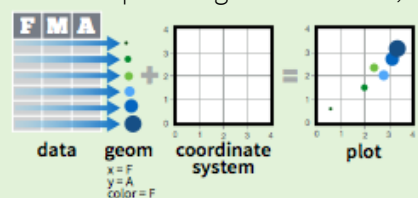


Les Bases

ggplot2 est basé sur "grammar of graphics", le principe est que vous pouvez construire tous les graphiques à partir d'un même petit nombre d'éléments : un jeu de données, un ensemble de geoms (repères visuels) qui représentent les points de données et un système de coordonnées.



Pour afficher les valeurs de données, il faut utiliser les variables du jeu de données en tant que propriétés esthétiques du geom dans size, color, x et y.



Les graphs se construisent avec **ggplot()** ou **qplot()**

propriétés esthétiques données geom

qplot(x = cty, y = hwy, color = cyl, data = mpg, geom = "point") génère un graphique complet à partir des données, du geom et des propriétés esthétiques passés en paramètres et intègre de nombreux paramètres par défaut très utiles.

ggplot(data = mpg, aes(x = cty, y = hwy))

initialise un graphique à compléter en ajoutant des calques. Il n'y a pas de calques par défaut, mais cela permet plus de contrôle que qplot().

données

```
ggplot(mpg, aes(hwy, cty)) +
  geom_point(aes(color = cyl)) +
  geom_smooth(method = "lm") +
  coord_cartesian() +
  scale_color_gradient() +
  theme_bw()
```

ajout de calques avec+

calque = geom + stat par défaut + calque spécifique

éléments complémentaires

On ajoute un calque à un graphique avec une fonction **geom_*()** ou **stat_*()**. Chacun génère un geom, un ensemble de propriétés esthétiques et un claqué statistique.

last_plot()

Renvoie le dernier graphique

ggsave("plot.png", width = 5, height = 5)

Sauvegarde dans l'espace de travail le dernier graphique affiché dans un fichier "plot.png" de dimension 5' x 5'. Le type de fichier généré dépend directement de l'extension de nom de fichier indiquée.

Geoms - Utiliser un geom pour représenter les points de données, utiliser les propriétés esthétiques du geom pour représenter des variables. Chaque fonction renvoie un calque.

Une variable

Continue

a <- ggplot(mpg, aes(hwy))

a + geom_area(stat = "bin")
x, y, alpha, color, fill, linetype, size
b + geom_area(aes(y = ..density..), stat = "bin")

a + geom_density(kernel = "gaussian")
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight
b + geom_density(aes(y = ..county..))

a + geom_dotplot()
x, y, alpha, color, fill

a + geom_freqpoly()
x, y, alpha, color, linetype, size
b + geom_freqpoly(aes(y = ..density..))

a + geom_histogram(binwidth = 5)
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight
b + geom_histogram(aes(y = ..density..))

Discrète

b <- ggplot(mpg, aes(fl))

b + geom_bar()
x, alpha, color, fill, linetype, size, weight

Éléments graphiques

c <- ggplot(map, aes(long, lat))

c + geom_polygon(aes(group = group))
x, y, alpha, color, fill, linetype, size

d <- ggplot(economics, aes(date, unemploy))

d + geom_path(lineend="butt",
linejoin="round", linemitre=1)
x, y, alpha, color, linetype, size
d + geom_ribbon(aes(ymin=unemploy - 900,
ymax=unemploy + 900))
x, ymax, ymin, alpha, color, fill, linetype, size

e <- ggplot(seals, aes(x = long, y = lat))

e + geom_segment(aes(xend = long + delta_long,
yend = lat + delta_lat))
x, xend, y, yend, alpha, color, linetype, size

e + geom_rect(aes(xmin = long, ymin = lat,
xmax = long + delta_long,
ymax = lat + delta_lat))
xmax, xmin, ymax, ymin, alpha, color, fill,
linetype, size

Deux variables

X Continue, Y Continue

f <- ggplot(mpg, aes(cty, hwy))

f + geom_blank()
(Utile pour étendre les limites)

f + geom_jitter()
x, y, alpha, color, fill, shape, size

f + geom_point()
x, y, alpha, color, fill, shape, size

f + geom_quantile()
x, y, alpha, color, linetype, size, weight

f + geom_rug(sides = "bl")
alpha, color, linetype, size

f + geom_smooth(model = lm)
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight

f + geom_text(aes(label = cty))
x, y, label, alpha, angle, color, family, fontface,
hjust, lineheight, size, vjust

X Discrète, Y Continue

g <- ggplot(mpg, aes(class, hwy))

g + geom_bar(stat = "identity")
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight

g + geom_boxplot()
lower, middle, upper, x, ymax, ymin, alpha,
color, fill, linetype, shape, size, weight

g + geom_dotplot(binaxis = "y",
stackdir = "center")
x, y, alpha, color, fill

g + geom_violin(scale = "area")
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight

X Discrète, Y Discrète

h <- ggplot(diamonds, aes(cut, color))

h + geom_jitter()
x, y, alpha, color, fill, shape, size

Trois Variables

seals\$z <- with(seals, sqrt(delta_long^2 + delta_lat^2))
m <- ggplot(seals, aes(long, lat))

m + geom_contour(aes(z = z))
x, y, z, alpha, colour, linetype, size, weight

Distribution bivariée continue

i <- ggplot(movies, aes(year, rating))

i + geom_bin2d(binwidth = c(5, 0.5))
xmax, xmin, ymax, ymin, alpha, color, fill,
linetype, size, weight

i + geom_density2d()
x, y, alpha, colour, linetype, size

i + geom_hex()
x, y, alpha, colour, fill size

Fonction continue

j <- ggplot(economics, aes(date, unemploy))

j + geom_area()
x, y, alpha, color, fill, linetype, size

j + geom_line()
x, y, alpha, color, linetype, size

j + geom_step(direction = "hv")
x, y, alpha, color, linetype, size

Marge d'erreur

df <- data.frame(grp = c("A", "B"), fit = 4:5, se = 1:2)
k <- ggplot(df, aes(grp, fit, ymin = fit-se, ymax = fit+se))

k + geom_crossbar(fatten = 2)
x, y, ymax, ymin, alpha, color, fill, linetype, size

k + geom_errorbar()
x, ymax, ymin, alpha, color, linetype, size,
width (also **geom_errorbarh**())

k + geom_linerange()
x, ymin, ymax, alpha, color, linetype, size

k + geom_pointrange()
x, y, ymin, ymax, alpha, color, fill, linetype,
shape, size

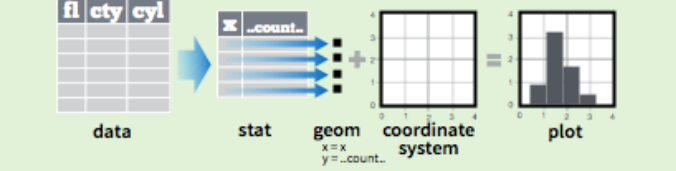
Cartographie

data <- data.frame(meurtre = USArrests\$Murder,
etat = tolower(rownames(USArrests)))
map <- map_data("etat")
l <- ggplot(data, aes(fill = meurtre))

l + geom_map(aes(map_id = etat), map = map) +
expand_limits(x = map\$long, y = map\$lat)
map_id, alpha, color, fill, linetype, size

Stats - une autre façon de fabriquer un calque

Certains graphiques représentent une transformation du jeu de données original. Il est possible d'utiliser un calque statistique pour choisir une transformation courante à représenter, ex : `a + geom_bar(stat = "bin")`



Chaque calque statistique crée des variables supplémentaires qui modifient l'affichage. Ces variables utilisent la syntaxe commune : `..nom..`

Les fonctions stat et geom combinent chacune un stat et un geom pour produire un calque, par exemple : `stat_bin(geom="bar")` revient à `geom_bar(stat="bin")`

fonction stat **calque spécifique** **variable créée par transformation**

`i + stat_density2d(aes(fill = ..level..), geom = "polygon", n = 100)`

geom du calque **Paramètre de stat**

a + stat_bin(binwidth = 1, origin = 10) Distribution 1D
 x, y | ..count.., ..ncount.., ..density.., ..ndensity..
a + stat_bin2d(binwidth = 1, binaxis = "x")
 x, y, | ..count.., ..ncount..
a + stat_density(adjust = 1, kernel = "gaussian")
 x, y, | ..count.., ..density.., ..scaled..

f + stat_bin2d(bins = 30, drop = TRUE) Distribution 2D
 x, y, fill | ..count.., ..density..
f + stat_binhex(bins = 30)
 x, y, fill | ..count.., ..density..
f + stat_density2d(contour = TRUE, n = 100)
 x, y, color, size | ..level..

m + stat_contour(aes(z = z)) 3 Variables
 x, y, z, order | ..level..
m + stat_spoke(aes(radius = z, angle = z))
 angle, radius, x, yend, yend | ..x.., ..xend.., ..y.., ..yend..
m + stat_summary_hex(aes(z = z), bins = 30, fun = mean)
 x, y, z, fill | ..value..
m + stat_summary2d(aes(z = z), bins = 30, fun = mean)
 x, y, z, fill | ..value..

g + stat_boxplot(coef = 1.5) Comparaisons
 x, y | ..lower.., ..middle.., ..upper.., ..outliers..
g + stat_ydensity(adjust = 1, kernel = "gaussian", scale = "area")
 x, y | ..density.., ..scaled.., ..count.., ..n.., ..violinwidth.., ..width..

f + stat_ecdf(n = 40) Fonctions
 x, y | ..x.., ..y..
f + stat_quantile(quantiles = c(0.25, 0.5, 0.75), formula = y ~ log(x), method = "rq")
 x, y | ..quantile.., ..x.., ..y..
f + stat_smooth(method = "auto", formula = y ~ x, se = TRUE, n = 80, fullrange = FALSE, level = 0.95)
 x, y | ..se.., ..x.., ..y.., ..ymin.., ..ymax..

ggplot() + stat_function(aes(x = 3:3), fun = dnorm, n = 101, args = list(sd=0.5))
 x | ..y..
f + stat_identity()
ggplot() + stat_qq(aes(sample=1:100), distribution = qt, dparams = list(df=5))
 sample, x, y | ..x.., ..y..
f + stat_sum()
 x, y, size | ..size..
f + stat_summary(fun.data = "mean_cl_boot")
f + stat_unique()

Echelles (Scales)

Les « Scales » déterminent la façon dont un graphique affiche les valeurs de données en accord avec les paramètres esthétiques. Pour modifier le rendu, ajoutez une échelle personnalisée.

`n <- b + geom_bar(aes(fill = fl))`

scale_ paramètre esthétique à ajuster **scale préconfigurée** arguments spécifiques du scale

`n + scale_fill_manual(values = c("skyblue", "royalblue", "blue", "navy"), limits = c("d", "e", "p", "r"), breaks = c("d", "e", "p", "r"), name = "fuel", labels = c("D", "E", "P", "R"))`

plage de valeur à inclure **titre** (légende et axes) **libellés** (légende et axes) **Découpages** (légende et axes)

scales couramment utilisées
 A utiliser avec tous paramètres esthétiques: alpha, color, fill, linetype, shape, size

scale_*_continuous() échelle continue
scale_*_discrete() échelle discrète
scale_*_identity() échelle identité
scale_*_manual(values = c()) permet de choisir manuellement les valeurs de l'échelle

scales associées à X et Y
 A utiliser avec le paramètre esthétique x ou y (exemple ici avec x)

scale_x_date(labels = date_format("%m/%d"), breaks = date_breaks("2 weeks")) considère les valeurs de x en tant que date. cf ?strptime
scale_x_datetime() considère les valeurs de x en tant que datetime. Utilise les mêmes arguments que scale_x_date().
scale_x_log10() échelle logarithmique pour l'axe x
scale_x_reverse() inverse l'axe des x
scale_x_sqrt() échelle « racine carrée » pour l'axe x

scales de couleur et remplissage
 Discrète Continue

`n <- b + geom_bar(aes(fill = fl))` `o <- a + geom_dotplot(aes(fill = ..x..))`

`n + scale_fill_brewer(palette = "Blues")` `o + scale_fill_gradient(low = "red", high = "yellow")`
 (Pour choisir une palette: library(RcolorBrewer) display.brewer.all()) `o + scale_fill_gradient2(low = "red", high = "blue", mid = "white", midpoint = 25)`

`n + scale_fill_grey(start = 0.2, end = 0.8, na.value = "red")` `o + scale_fill_gradientn(colours = terrain.colors(6))`
 voir: rainbow(), heat.colors(), topo.colors(), cm.colors(), RColorBrewer::brewer.pal()

scales de forme correspondance valeur et forme

0	□	6	▽	12	⊞	18	◆	24	▲
1	○	7	⊞	13	⊞	19	●	25	▼
2	△	8	*	14	⊞	20	●	*	
3	+	9	◇	15	■	21	●		
4	×	10	⊞	16	●	22	■	○	○
5	◇	11	⊞	17	▲	23	◆	○	○

`p <- f + geom_point(aes(shape = fl))` `p + scale_shape(solid = FALSE)`
`p + scale_shape_manual(values = c(3:7))`
 Les formes possibles sont représentées sur le graphique à droite

scales de taille

`q <- f + geom_point(aes(size = cyl))` `q + scale_size_area(max = 6)`
 Utilise une taille de point proportionnelle à sa valeur

Système de coordonnées

`r <- b + geom_bar()`
r + coord_cartesian(xlim = c(0, 5))
 xlim, ylim
 Coordonnées cartésiennes par défaut

r + coord_fixed(ratio = 1/2)
 ratio, xlim, ylim
 Coordonnées cartésiennes à proportion fixe entre x et y

r + coord_flip()
 xlim, ylim
 Coordonnées cartésiennes inversées

r + coord_polar(theta = "x", direction = 1)
 theta, start, direction
 Coordonnées polaires

r + coord_trans(ytrans = "sqrt")
 xtrans, ytrans, limx, limy
 Coordonnées cartésiennes transformées. Utilise des fonctions de fenêtrage dans xtrans et ytrans.

z + coord_map(projection = "ortho", orientation = c(41, 74, 0))
 projection, orientation, xlim, ylim
 Cartographie du package mapproj (mercator (default), azequalarea, lagrange, etc.)

Paramètres de position

Les paramètres de position déterminent comment organiser des geoms qui utiliseraient le même espace.

`s <- ggplot(mpg, aes(fl, fill = drv))`

s + geom_bar(position = "dodge")
 Positionne les éléments les uns à côté des autres

s + geom_bar(position = "fill")
 Empile les éléments avec une hauteur normalisée

s + geom_bar(position = "stack")
 Empile les éléments

f + geom_point(position = "jitter")
 Rajoute de l'aléatoire en x et y sur chaque élément pour éviter les superpositions

Chaque paramètre de position peut être ajusté en tant que fonction avec des arguments width et height

s + geom_bar(position = position_dodge(width = 1))

Thèmes

r + theme_bw() Fond blanc avec quadrillage gris

r + theme_classic() Fond blanc sans quadrillage

r + theme_grey() Fond Gris (thème par défaut)

r + theme_minimal() Thème minimaliste

ggthemes - Package avec des thèmes ggplot2 complémentaires

Vignettage

Permet de diviser un graphique en sous graphiques en fonction d'une ou plusieurs variables discrètes.

`t <- ggplot(mpg, aes(cty, hwy)) + geom_point()`

t + facet_grid(. ~ fl)
 découpe en colonne en fonction de fl

t + facet_grid(année ~ .)
 découpe en ligne en fonction de année

t + facet_grid(année ~ fl)
 découpe en ligne et en colonne

t + facet_wrap(~ fl)
 ajuste les vignettes dans un cadre rectangulaire

Utiliser le paramètre scales pour autoriser des limites d'échelles différentes entre graphiques

t + facet_grid(y ~ x, scales = "free")
 ajuste les limites des axes x et y de chaque graph

- "free_x"** ajuste les limites de l'axe x
- "free_y"** ajuste les limites de l'axe y

Utiliser labeller pour ajuster les libellés

t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_both)

fl: c	fl: d	fl: e	fl: p	fl: r
-------	-------	-------	-------	-------

t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_bquote(alpha ^ .(x)))

α ^c	α ^d	α ^e	α ^p	α ^r
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_parsed)

c	d	e	p	r
---	---	---	---	---

Libellés

t + ggtitle("Nouveau titre du graphique")
 Ajoute un titre principal au graphique

t + xlab("titre des abscisses") **Utiliser les fonctions "scale" pour mettre à jour les libellés des légendes**
 Change le libellé des abscisses

t + ylab("titre des ordonnées")
 Change le libellé des ordonnées

t + labs(title = "Titre", x = "abscisse", y = "ordonnée")
 Tout ce qui précède en une seule fonction

Légende

t + theme(legend.position = "bottom")
 Déplace la légende : "bottom", "top", "left", ou "right"

t + guides(color = "none")
 Définit le format de la légende pour chaque propriété esthétique : colorbar, legend, ou none (aucune légende)

t + scale_fill_discrete(name = "Titre", labels = c("A", "B", "C"))
 Précise le titre et le libellé de la légende avec une fonction scale.

Zoom

Sans coupure (à privilégier)
`t + coord_cartesian(xlim = c(0, 100), ylim = c(10, 20))`

Avec coupure (supprime les points invisibles)
`t + xlim(0, 100) + ylim(10, 20)`
`t + scale_x_continuous(limits = c(0, 100)) + scale_y_continuous(limits = c(0, 100))`