

# Université Grenoble Alpes - TransCoG

Introduction à la modélisation statistique bayésienne  
Examen final 23-01-2026



Prénom, NOM : \_\_\_\_\_

Numéro d'étudiant : \_\_\_\_\_

1. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

2. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

3.

4.

5. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

6. (a)  (b)  (c)  (d)  (e)

7.

8. (a) (a)  (b)  (c)

- (b)      .

9.

1. (1 point) Choisissez l'affirmation ou les affirmations correspondant à l'expression :  $\Pr(\text{lundi}|\text{pluie})$ .

- (a) La probabilité qu'il pleuve lundi.
- (b) La probabilité qu'il pleuve, sachant qu'on est lundi.
- (c) La probabilité qu'on soit lundi, sachant qu'il pleut.
- (d) La probabilité qu'on soit lundi et qu'il pleuve.
- (e) La probabilité qu'il pleuve et qu'on soit lundi.

2. (2 points) Dans le modèle ci-dessous,

$$\begin{aligned}y_i &\sim \text{Normal}(\mu, \sigma) \\ \mu_i &= \alpha + \beta \cdot x_i \\ \alpha &\sim \text{Normal}(0, 10) \\ \beta &\sim \text{Normal}(0, 1) \\ \sigma &\sim \text{Exponential}(2)\end{aligned}$$

- (a) La première ligne décrit les priors, la deuxième ligne la fonction de vraisemblance, et les lignes suivantes le posterior.
- (b) La première ligne décrit la fonction de vraisemblance, la deuxième ligne le modèle linéaire, et les lignes suivantes les priors.
- (c) La première ligne décrit le modèle linéaire, la deuxième ligne la fonction de vraisemblance, et les lignes suivantes les priors.
- (d) Les deux premières lignes décrivent le modèle linéaire, et les lignes suivantes les priors.
- (e) Les deux premières lignes décrivent le modèle linéaire, et les lignes suivantes le posterior.

3. (1 point) Dans le modèle ci-dessus, combien y a-t-il de paramètres dans la distribution a posteriori ?

4. (2 points) Traduisez le modèle brms ci-dessous en modèle mathématique.

```
brm(
  formula = y ~ 1 + x,
  family = Beta(),
  prior = prior(Normal(0, 1), class = Intercept)
)
```

5. The waiting time (in minutes) at the cashier of two supermarket chains with different cashier systems is compared. The following statistical test was performed:

#### Two Sample t-test

```
data: Waiting by Supermarket
t = 1.6547, df = 123, p-value = 0.1005
alternative hypothesis: true difference in means between group Sparag and group Consumo is not
95 percent confidence interval:
-0.2049041  2.2927772
sample estimates:
mean in group Sparag mean in group Consumo
7.100377           6.056441
```

Which of the following statements are correct? (Significance level 5%)

- (a) The absolute value of the test statistic is larger than 1.96.
- (b) A one-sided alternative was tested.
- (c) The p-value is larger than 0.05.
- (d) The test shows that the waiting time is longer at Sparag than at Consumo.
- (e) The test shows that the waiting time is shorter at Sparag than at Consumo.

6. The following figure shows a scatterplot. Which of the following statements are correct?

- (a) The absolute value of the test statistic is larger than 1.96.
- (b) A one-sided alternative was tested.
- (c) The p-value is larger than 0.05.
- (d) The test shows that the waiting time is longer at Sparag than at Consumo.
- (e) The test shows that the waiting time is shorter at Sparag than at Consumo.

7. What is the name of the R function for Poisson regression?

8. Using the data provided in `regression.csv` estimate a linear regression of `y` on `x` and answer the following questions.

- (a) `x` and `y` are not significantly correlated / `y` increases significantly with `x` / `y` decreases significantly with `x`
- (b) Estimated slope with respect to `x`:

9. Consider the following regression results:

Call:

```
lm(formula = y ~ x, data = d)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.09342	-0.32434	0.08179	0.29419	1.19206

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.04922	0.06460	0.762	0.45
x	-0.64685	0.06020	-10.745	2.99e-14 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.4517 on 47 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.7107, Adjusted R-squared: 0.7045

F-statistic: 115.5 on 1 and 47 DF, p-value: 2.994e-14

Describe how the response `y` depends on the regressor `x`.