# Mars 2022

1) Voir cours

2) $\beta_0 = 63,75$ $\beta_1 = -5,75$ $\beta_2 = 0,25$ $\beta_3 = 8,75$

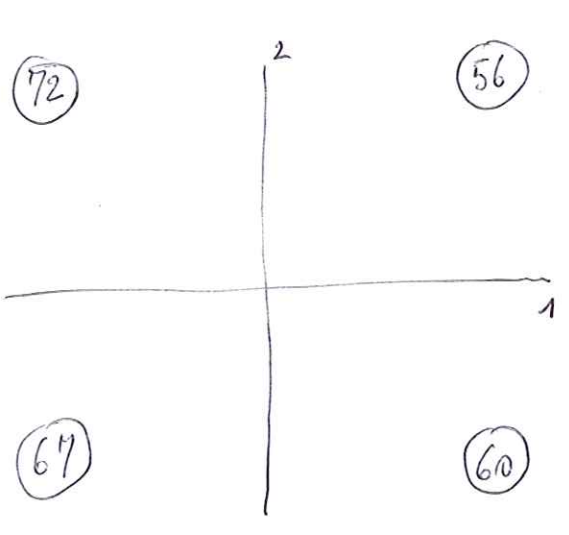
$\beta_{12} = -2,25$ $\beta_{13} = 7,75$ $\beta_{23} = 0,25$ $\beta_{123} = 0,25$

3) Comme attendu, l'interaction d'ordre 2 ($\beta_{123}$) est négligeable, et il en va de même pour l'interaction d'ordre 1 entre 2 et 3 ($\beta_{23}$). Le temps de cuisson et la présence de levure peuvent être discutés séparément.

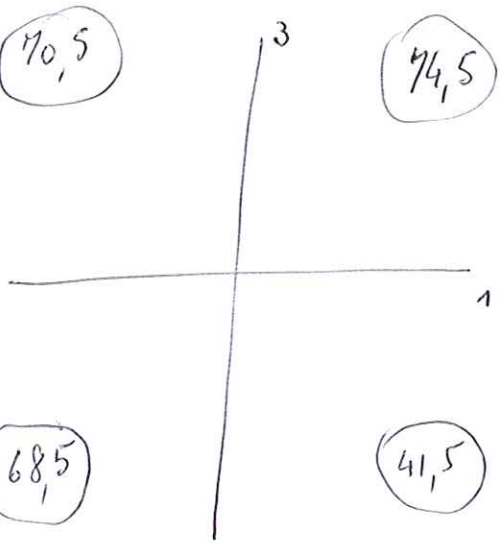
Les interactions d'ordre 1, $\beta_{12}$ et $\beta_{13}$, doivent être prises en compte, et elles jouent à l'opposé sur la réponse. Il convient donc de discuter conjointement 1 et 2 d'une part, 1 et 3 d'autre part, sur deux plans d'interaction.

Le temps de cuisson joue peu et positivement sur l'épaisseur.

La présence de levure a tendance à augmenter l'épaisseur, alors que la température du four tend à la diminuer.




$\beta_{12}$




$\beta_{13}$

Le manque de levure a évidemment une forte tendance à diminuer l'épaisseur. Cependant, sans levure, il vaut mieux utiliser une température faible pour le four, pour garantir une épaisseur suffisante. C'est d'ailleurs le cas de façon générale, 1 présentant un effet négatif assez fort. C'est toutefois avec levure que l'épaisseur est la plus grande, sauf si 1 est au niveau haut (à cause de $\beta_{12}$ légèrement négative).
Il faut donc recommander l'usage de levure (3 à +) avec une température de four faible (1 à -) tout en utilisant un temps de cuisson faible (2 à -).

4)

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{123} x_1 x_2 x_3$$

avec $x_1 = x_2 = x_3 = +1$ : $y^{+++} = 73$

on supprime $\beta_{123}$, $\beta_{23}$, $\beta_2$ : $y^{+++} = 72{,}25$

incertitude type sur un plan $2^3$ : $u_y = \sqrt{\sigma_y}$

avec $\sigma_y = \frac{1}{2^3}\sum \sigma_x$ $\rightarrow$ $u_y \approx \frac{1}{\sqrt{8}} u_x$ avec $u_x$ entre 0 et 1

le $\Delta y^{+++}$ entre les deux cas est de $73 - 72{,}25 = 0{,}75$ mm

l'erreur commise en omettant 123, 23 et 2 est mineure.