

## Exemple de dimensionnement d'un plan d'essais en milieu industriel

Contexte: Usine de production de filaments à incandescence qui souhaitent augmenter la résistance à la température de ces produits.

Il faut augmenter en moyenne la résistance à la température de  $3,5^{\circ}\text{C}$  pour sécuriser le client (passer de  $700$  à  $703,5^{\circ}\text{C}$ ). On réalise un essai avec des produits modifiés sur la ligne de fabrication (prototypes).

- Questions:
- Combien de prototypes dois je fabriquer?
  - Comment prendre en compte mes données historiques (données sur les produits non modifiés) dans mon plan d'essais?
  - Comment prendre en compte la dispersion naturelle du mon procédé sur le dimensionnement de mon plan d'essais?



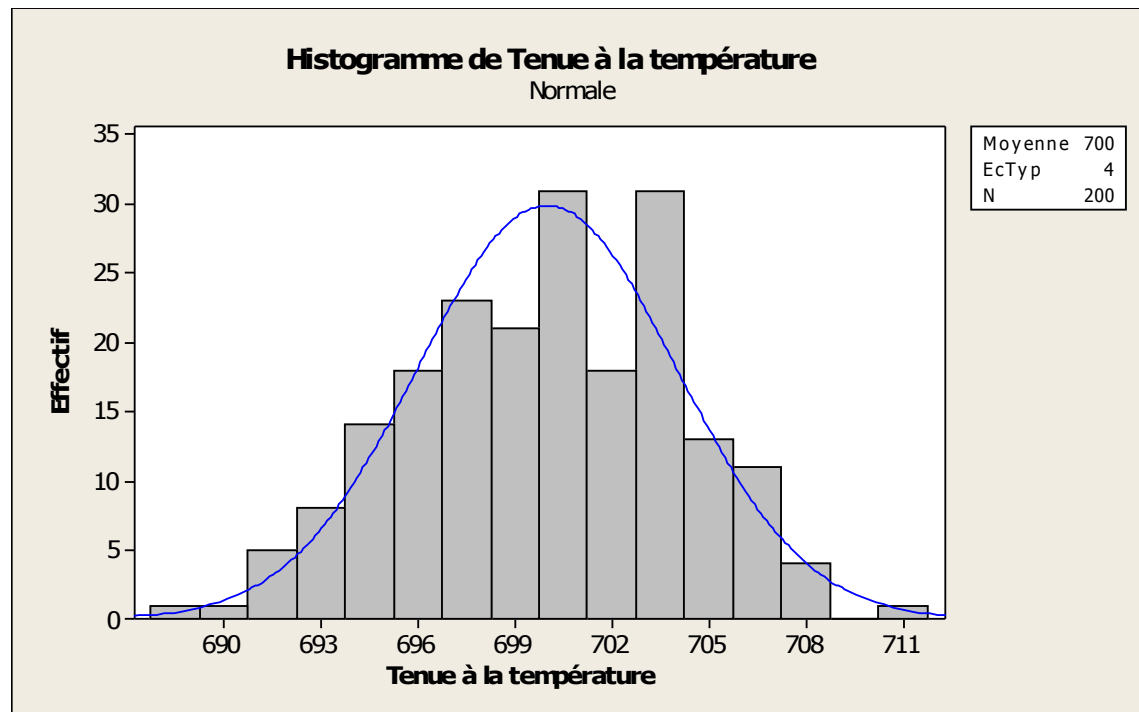
Outils et méthodes utilisés:

- Test de normalité
- Plan d'échantillonnage (test  $z$  à 1 échantillon)
- Courbe de puissance

# Analyse du fichier client (données historiques)



- Données historiques (issues de la population de produits sur la ligne)



Résultats:

- Valeur moyenne estimée sur 200 observations à **700°C**
- Dispersion (écart type) estimée à 4°C
- Distribution normale des mesures



# - Dimensionnement du plan d'essai

## Puissance et effectif de l'échantillon

Test Z à 1 échantillon

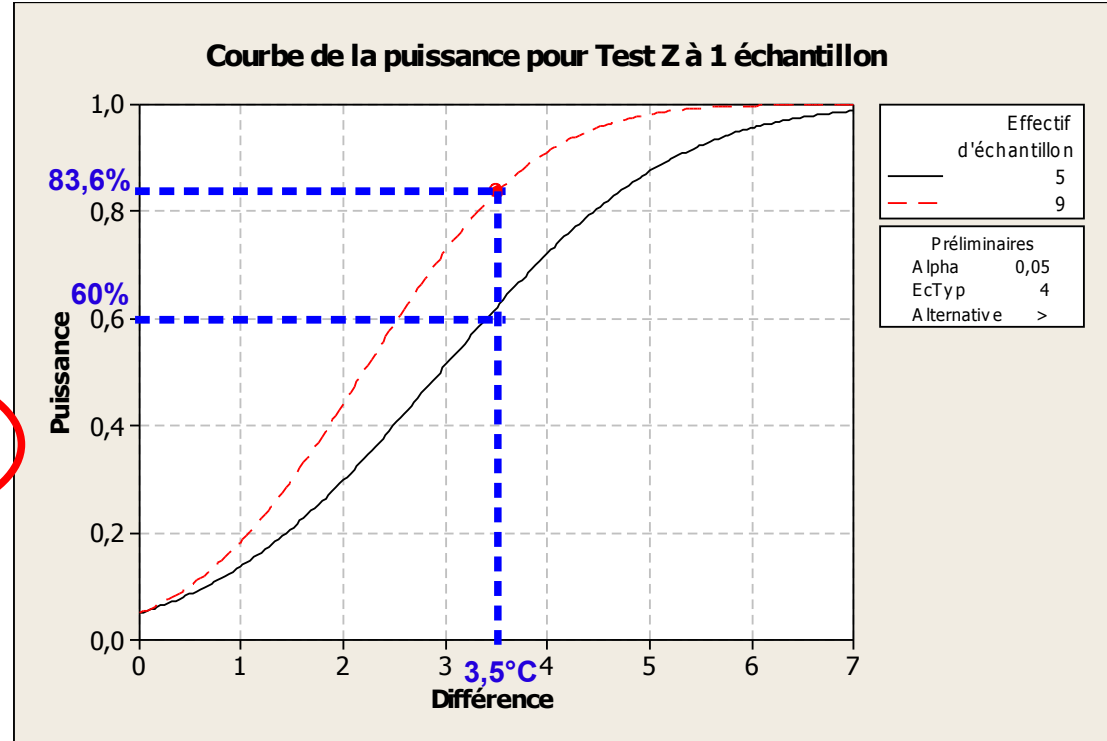
Test de moyenne = nulle (contre moyenne non nulle)

Calcul de puissance pour moyenne = nulle + différence

Alpha = 0,05 Ecart type supposé = 4

Différence	Effectif d'échantillon	Puissance cible	Puissance réelle
3,5	9	0,8	0,836493

Représente le % de chance de détecter la différence



### Résultat:

- Pour détecter une différence moyenne de 3,5°C (passer à 703,5°C), en tenant compte de la dispersion des mesures de la population des produits non modifiés (écart type connu de la population de 4°C) il me faut tester 9 prototypes.
- Avec 9 prototypes j'ai exactement 83,6% de chance de détecter cette différence.
- Si je ne dispose que de 5 prototypes, je n'aurais que 60% de chances de détecter une différence de 3,5°C.

## Résultats de l'étude:

- Possibilité de dimensionner un plan d'échantillonnage au plus juste.
- Possibilité de connaître le % de chance de détecter la différence recherchée en tenant compte de la dispersion de la population de référence.
- Possibilité si le nombre de produits à tester est fixe, de déterminer à partir de la différence recherchée, le pourcentage de chance de détecter cette différence.

