

# PrivateTeacher

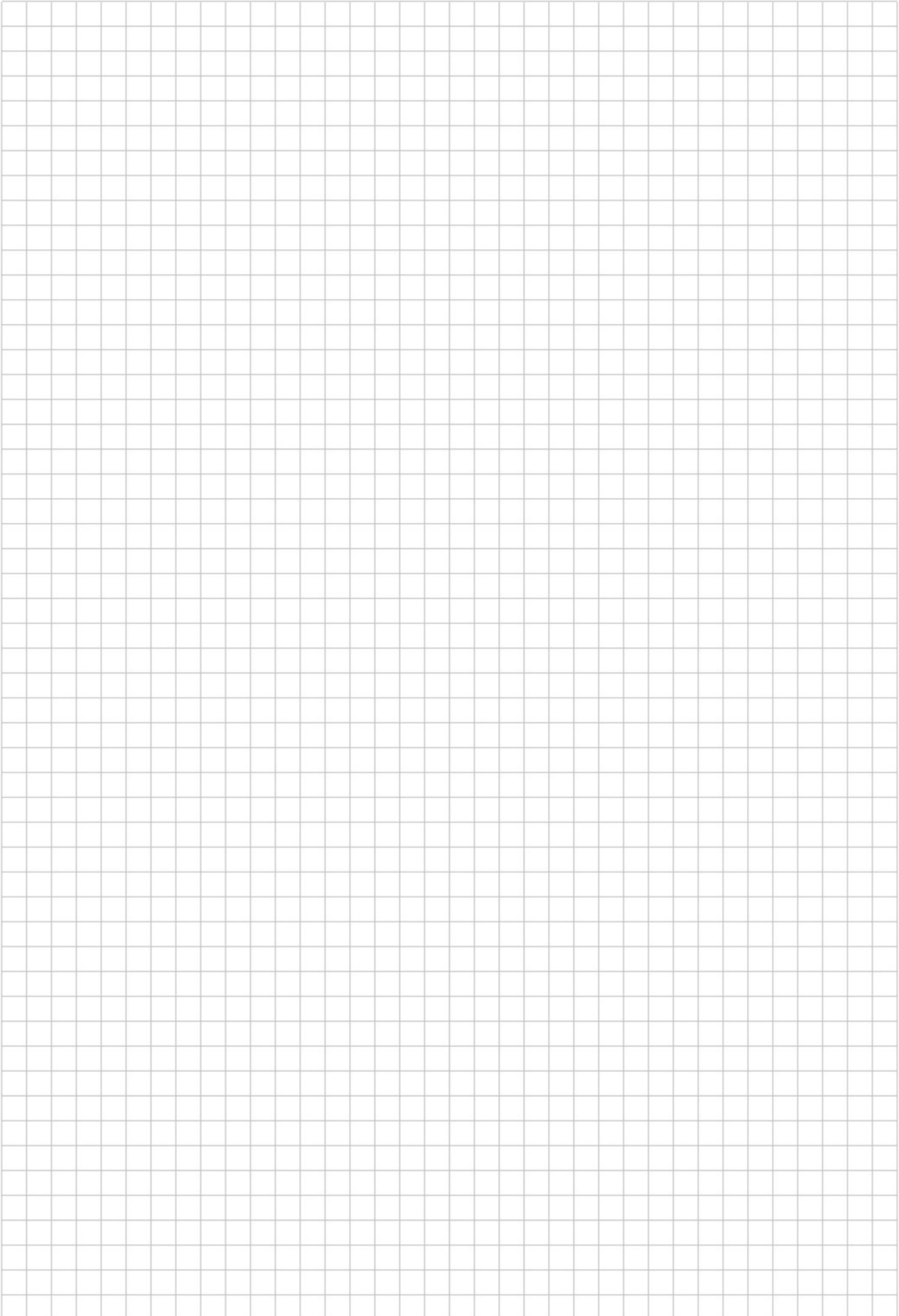
*Cours Privés de Science*

## Tests d'hypothèse Mode d'emploi

Méthode générale sous forme de résumé succinct sur la manière de conduire un test d'hypothèse et d'interpréter les résultats

Mots clé :

- Test d'hypothèse
- Variable de décision
- Valeur critique
- Valeur empirique
- Seuil  $\alpha$
- Valeur - p

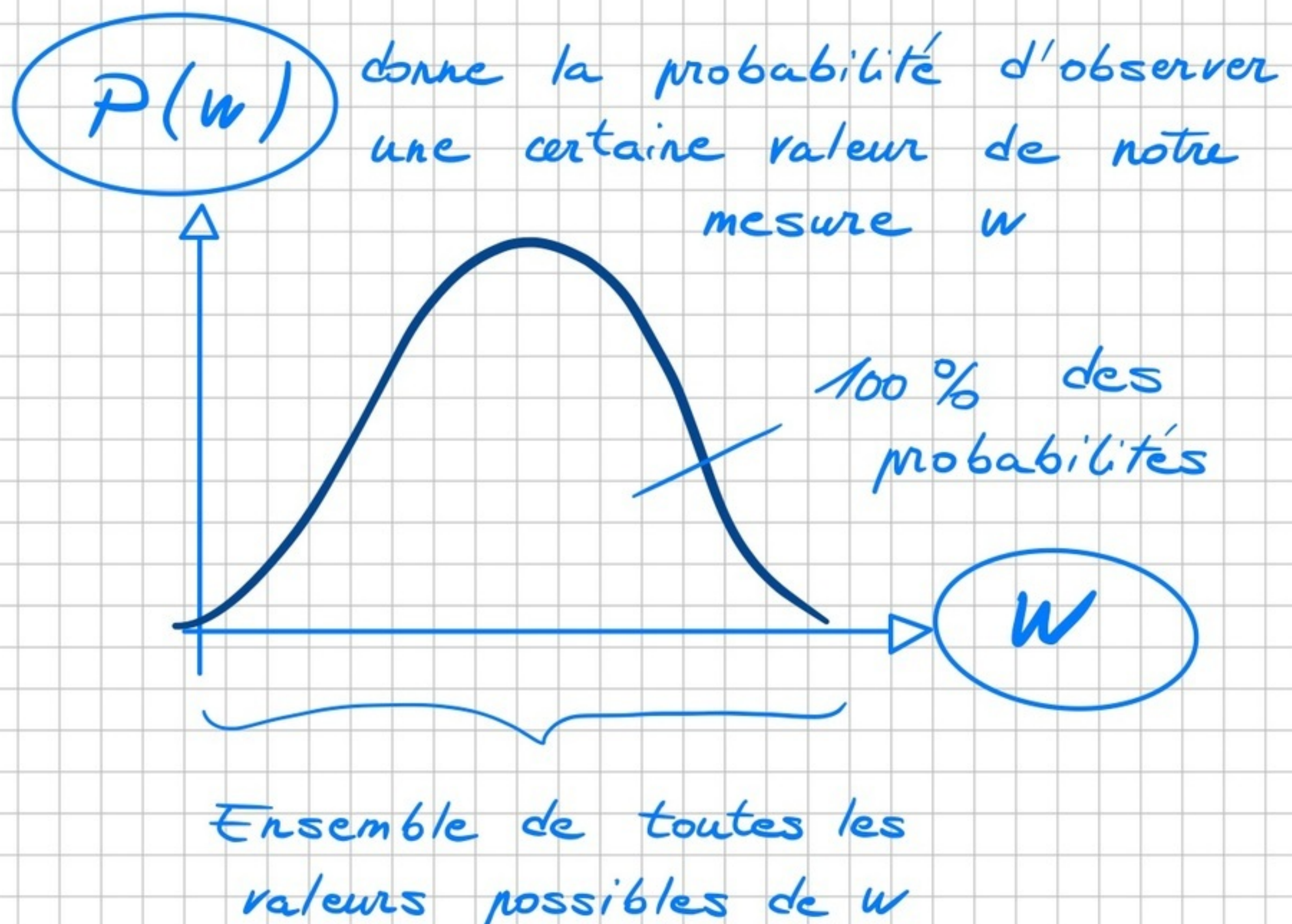




## Les tests d'hypothèse en général

Tous les tests d'hypothèse se déroulent selon la logique suivante :

- 1) Situer le contexte puis formuler une hypothèse
- 2) Une mesure sert à évaluer la vraisemblance de l'hypothèse. On appelle cette mesure variable de décision. Nous la désignerons par la lettre :  $w$
- 3) " $w$ " suit une loi de distribution qui lui est propre. On notera cette loi  $P(w)$   
Graphiquement, on a





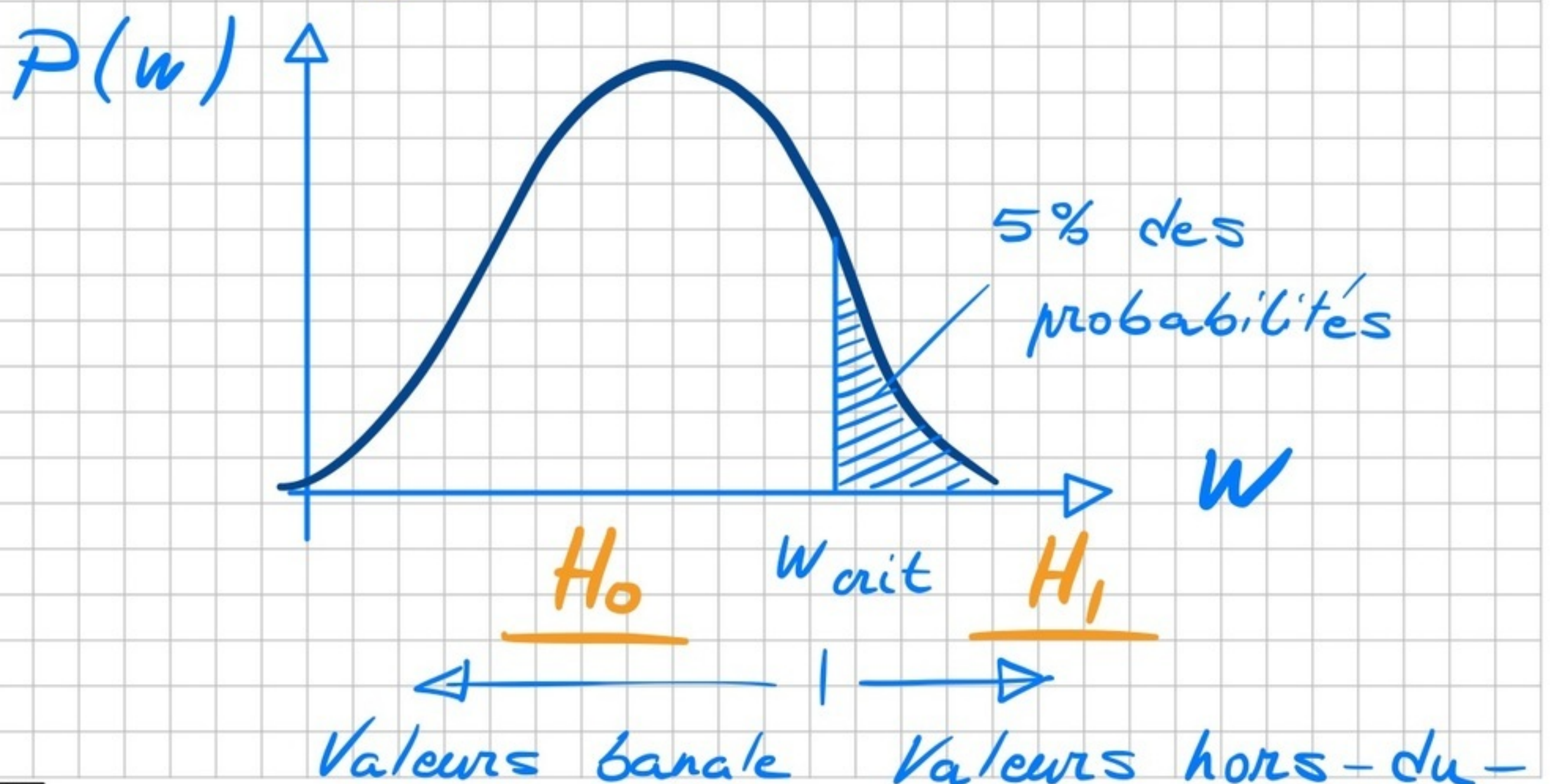
4) Dans ce contexte, il est dès lors possible de fixer une valeur critique  $w_{crit}$  de notre variable de décision.

On dit : les valeurs les plus probables de ma variable de décision sont celles qui valident mon hypothèse de départ.

Les valeurs improbables sont jugées hors-du-commun. Elles sont une indication que l'hypothèse de départ est probablement incorrecte.

Pour fixer la valeur critique  $w_{crit}$ , on choisit le 5% des valeurs les plus extrêmes. C'est notre seuil  $\alpha$ .

C'est ainsi que l'on fait la différence entre  $H_0$  et  $H_1$



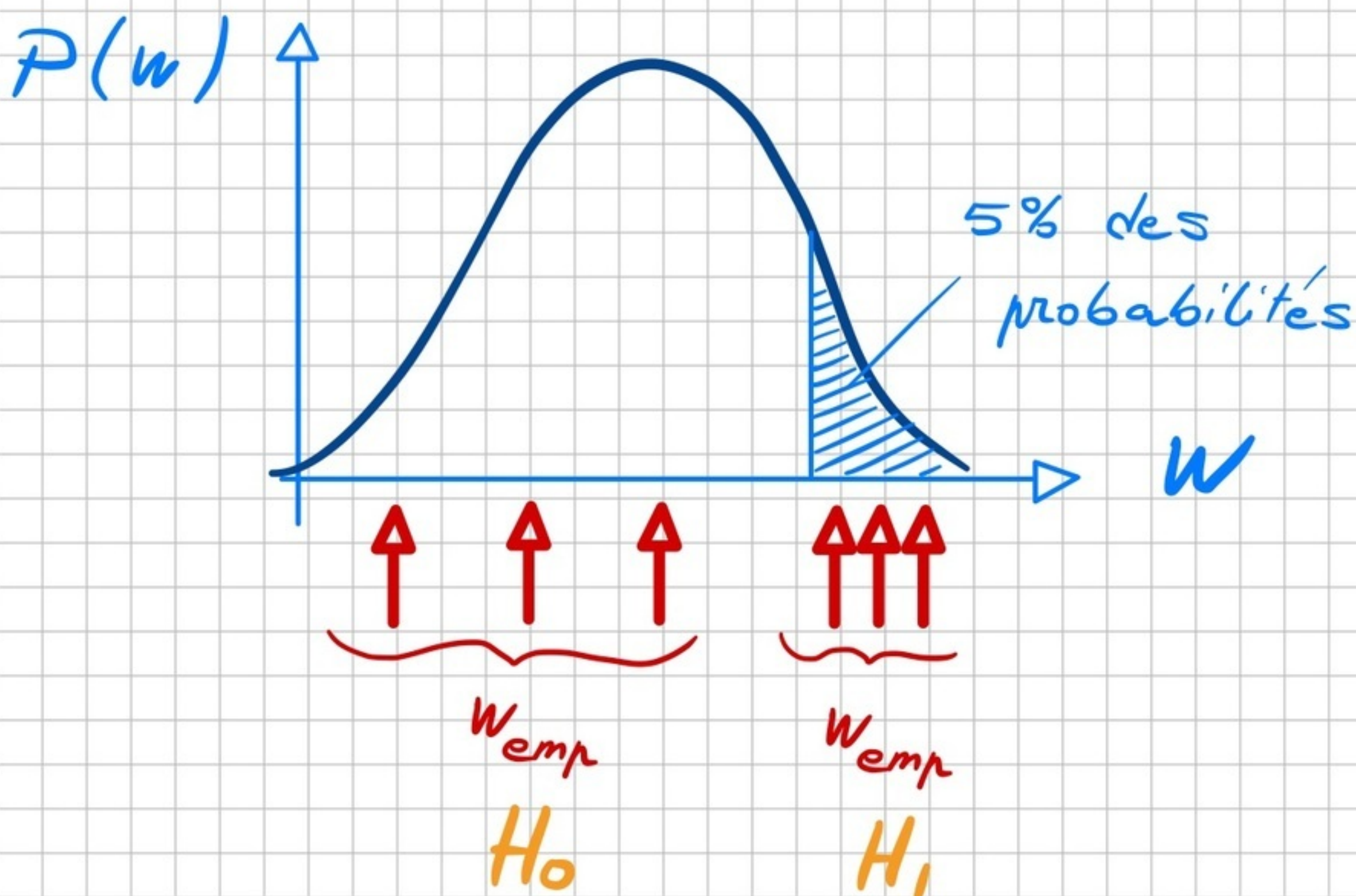


5) On utilise enfin nos observations faites sur le terrain pour calculer notre propre valeur de  $w$ .

Cette valeur particulière étant issue de l'expérience, on la nomme  $w$  empirique :  $w_{emp}$ .

$w_{emp}$  trouvera sa place quelque part sur l'ensemble des valeurs possibles de  $w$ .

Si elle tombe à gauche de  $w_{crit}$  c'est une indication en faveur de  $H_0$ . Si elle tombe à droite, c'est une indication en faveur de  $H_1$ .

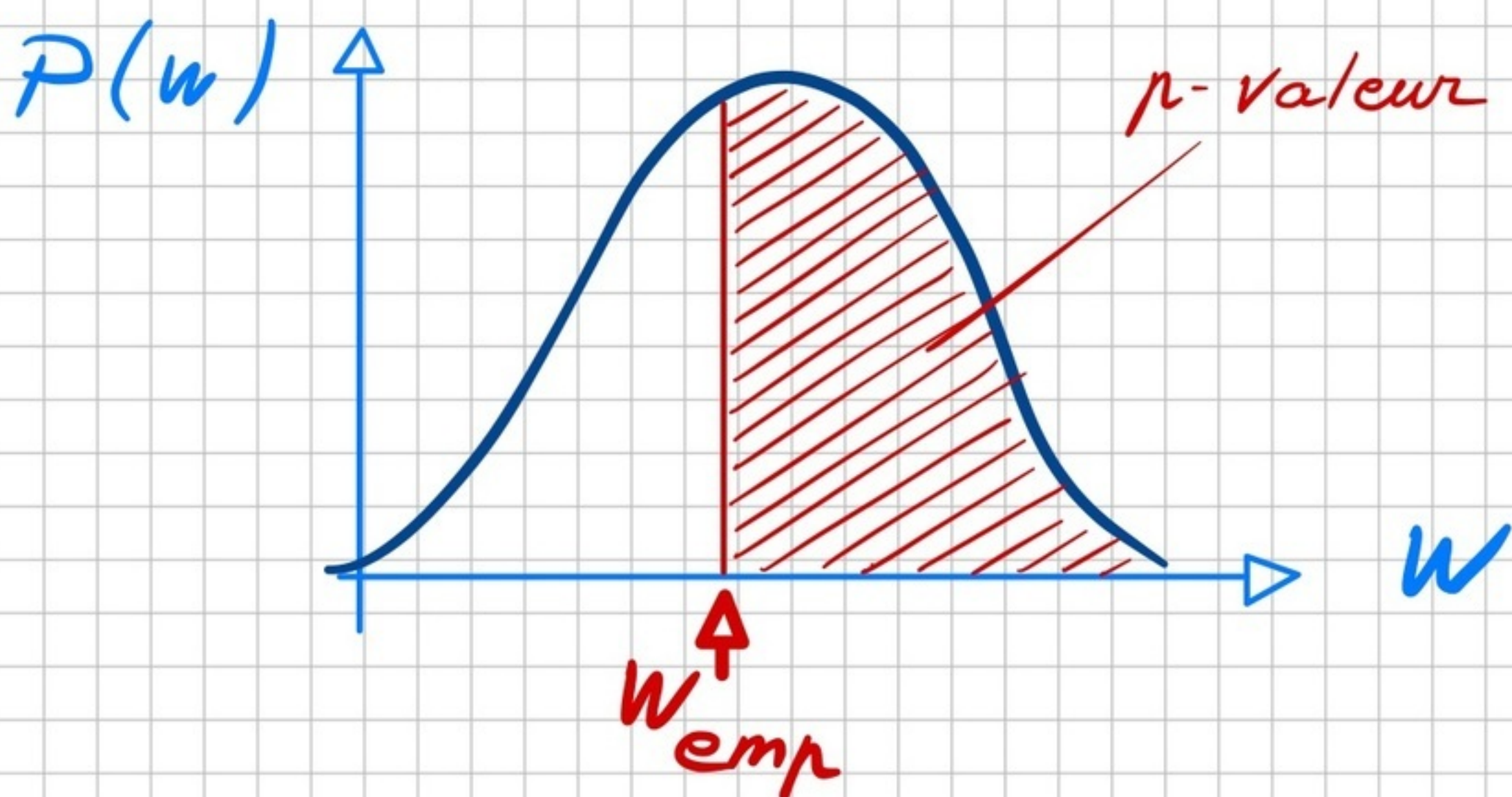




6) Etant donné nos observations, le logiciel va donc calculer la valeur empirique de la variable de décision.

En plus de cette valeur,  $R$  nous retourne la probabilité associée à la valeur empirique. Cette probabilité se nomme p-valeur.

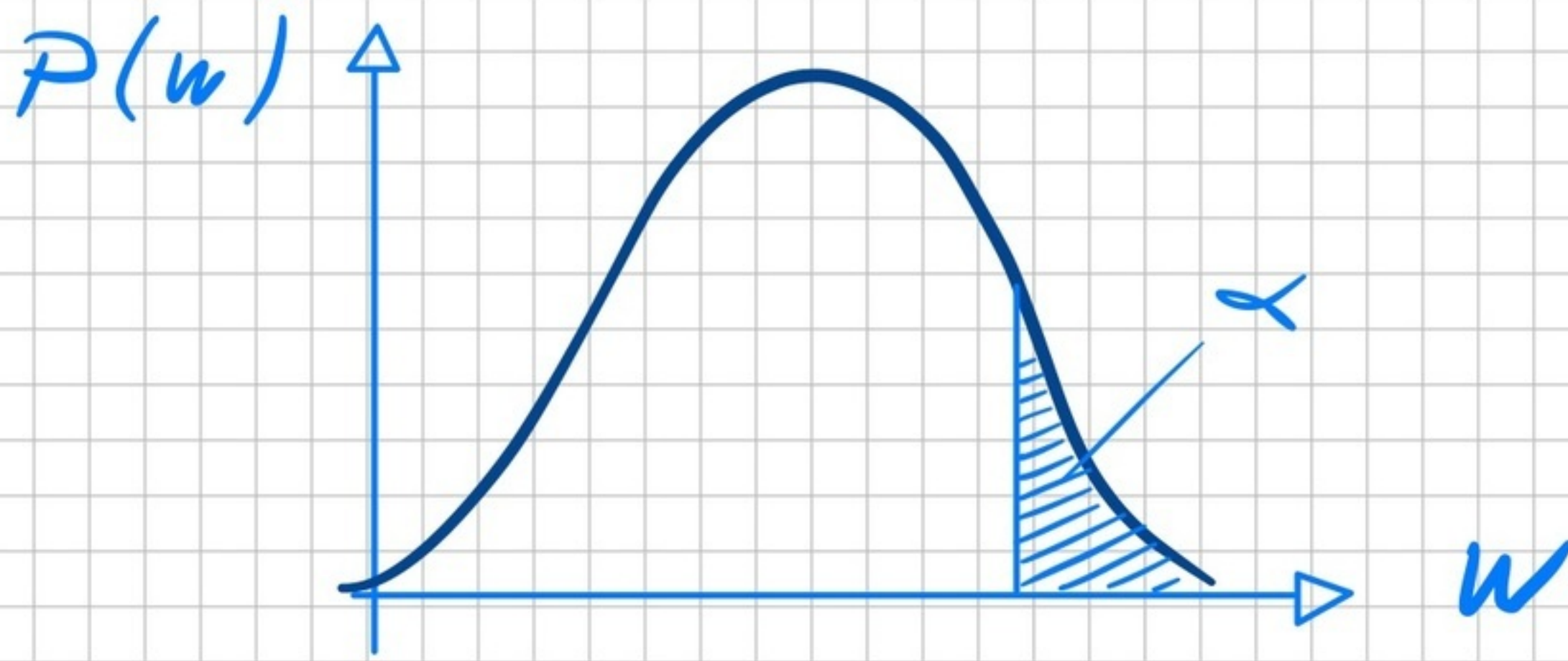
Graphiquement, on a :



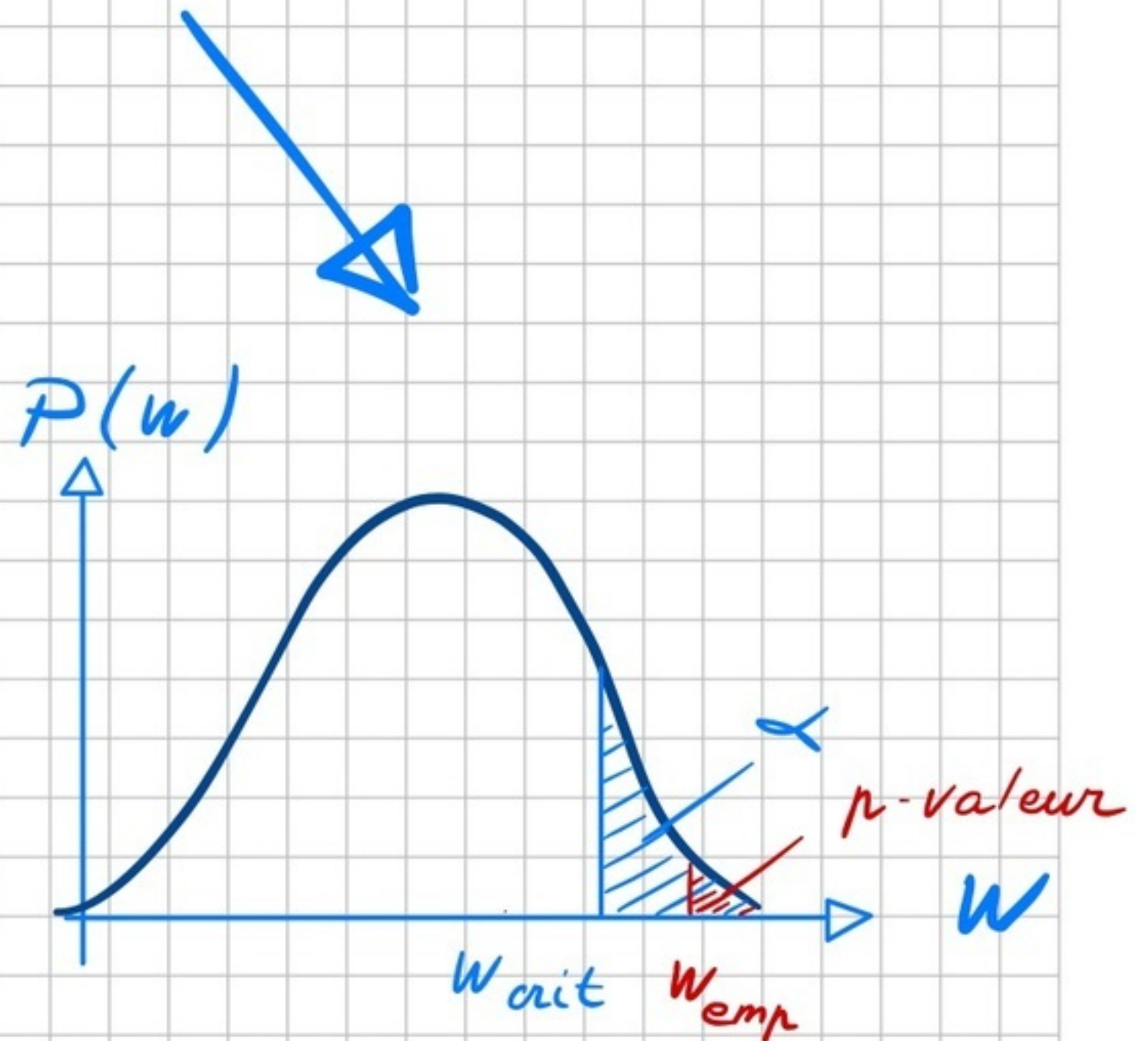
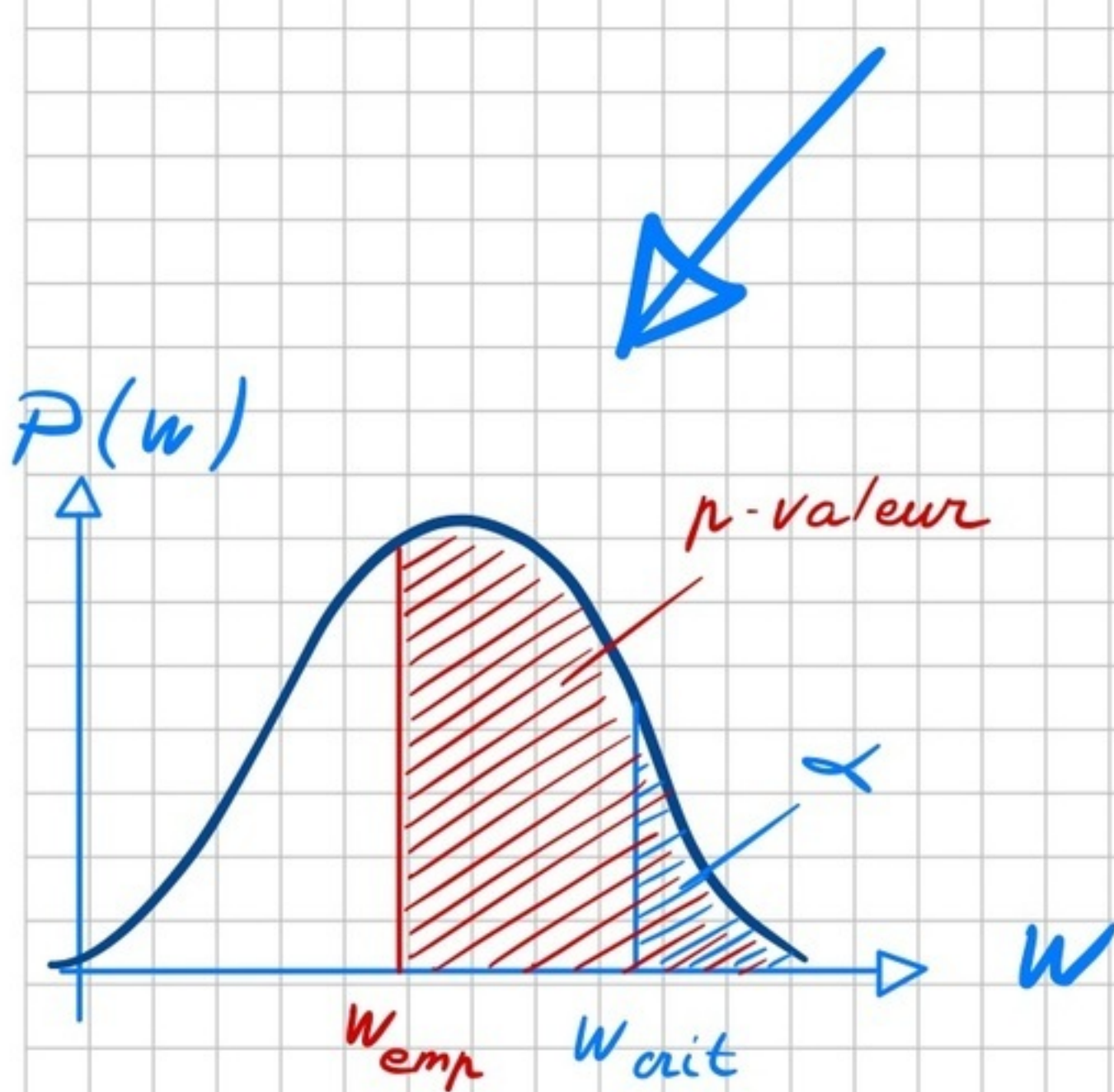
La p-valeur on le voit est liée à  $w_{emp}$  de la même façon que  $\alpha$  est lié à  $w_{crit}$ .

Pour choisir entre  $H_0$  et  $H_1$ , on peut donc se servir soit de  $w_{crit}$  et  $w_{emp}$ , soit de  $\alpha$  et p-valeur, cela est totalement équivalent.





Selon que  $w_{emp}$  tombe à gauche ou à droite de  $w_{crit}$ , on a les deux situations suivantes :



$$w_{emp} < w_{crit}$$

$$\Leftrightarrow$$

$$p\text{-valeur} > \alpha$$

$$w_{emp} > w_{crit}$$

$$\Leftrightarrow$$

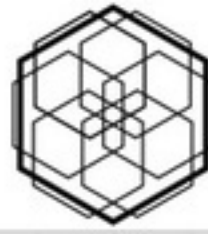
$$p\text{-valeur} < \alpha$$

$\Rightarrow H_0$



$\Rightarrow H_1$





7) Tous n'est plus maintenant qu'une affaire de savoir ce que sont effectivement  $H_0$  et  $H_1$

Ces deux hypothèses sont différentes pour chaque test, il convient donc de les noter :

En voici quelques un que tu pourras compléter avec d'autres que tu utilise souvent :







# Liste de tests d'hypothèse

## Shapiro - Wilk

Test la normalité d'une série de valeurs

$H_0$  : les valeurs se distribuent normalement

$H_1$  : les valeurs ne se distribuent pas normalement

## Levene

Test la similarité des variances de deux séries de valeurs.

$H_0$  : les deux séries de valeurs ont des variances semblables (homogène)

$H_1$  : les deux séries de valeurs ont des variances dissemblables (hétérogène)

## Chi-Squared

Test si deux populations sont identiques

$H_0$  : les deux populations sont identiques

$H_1$  : les deux populations sont différentes

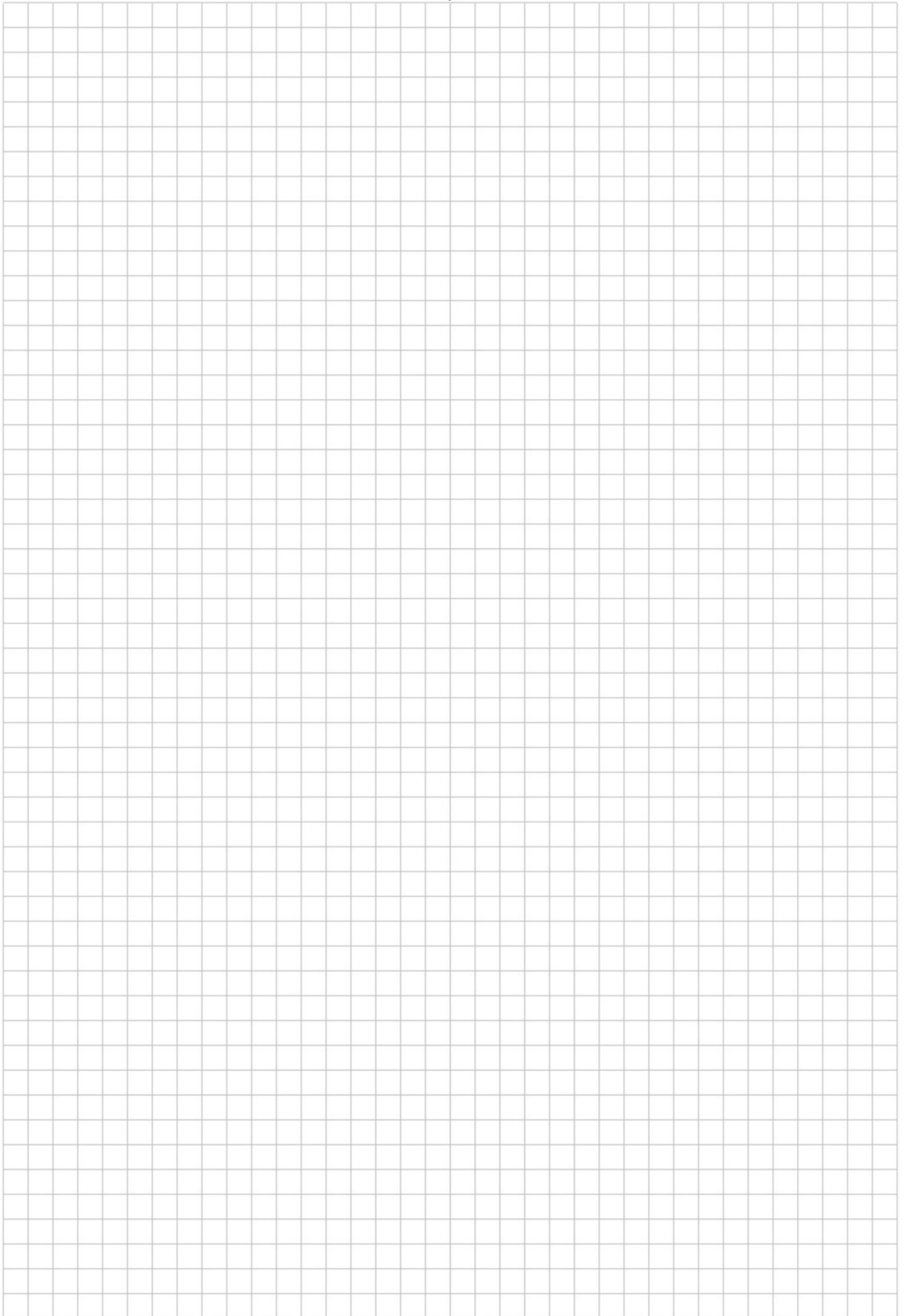
## Student

Test si deux moyennes sont égales

$H_0$  : les deux moyennes sont égales

$H_1$  : les deux moyennes sont différentes.







## Un exemple pour conclure

Tous les tests s'interprètent donc de la même manière. Voici par exemple la sortie logiciel de R pour un test de Student :

```
One Sample t-test
data: x valeur empirique de la variable de décision
t = -1.4729, df = 9, p-value = 0.08744
alternative hypothesis : true mean is less than 58
95 percent confidence interval :
  -Inf 58.70926
sample estimates :
mean of x
  55.1
```

*probabilité associée à la valeur de la variable de décision*

- On compare p-valeur au seuil  $\alpha$   
Ici p-valeur > 5%

- On en conclut  $H_0$

- On regarde  $H_0$  pour Student

$H_0$  : les deux moyennes sont égales

- Ainsi s'interprète l'ensemble de tous les tests d'hypothèse.



