

# **Analyse et interprétation des données**

OSE - 2021

# Qu'est-ce que l'analyse et l'interprétation des données ?

- **Vous avez élaboré une expérience (PR)**
- **Vous avez fait l'expérience (déroulement)**
- **Lors de l'expérience, vous avez récolté des données (mesures, photos, programmes)**
  
- **Il s'agit maintenant d'exploiter ces données pour en tirer de l'information**

# Récolte des données

- **La qualité de vos données est essentielle. Pensez aux éléments suivants :**
  - Répéter plusieurs fois la mesure
  - Contrôler au maximum les facteurs extérieurs

# Qu'est-ce que l'analyse et l'interprétation des données ?

- **Vous ne trouverez pas l'interprétation de vos données sur internet. C'est un processus personnel qui dépend de votre but et des données que vous avez récoltées.**
- **Lors de l'analyse, vous pouvez proposer des hypothèses pour expliquer ce que vous voyez.**
- **Utilisez les éléments de l'introduction pour étayer votre argumentation.**
- **Observation => déduction. «J'essaie d'expliquer»**
- **Il ne s'agit pas d'une simple présentation des résultats ou du graphique.**

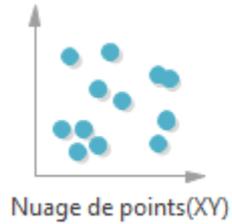
# Qu'est-ce que l'analyse et l'interprétation des données pour un graphique ?

**Lorsque j'analyse un graphique, je dois faire attention à :**

- **Allure générale, évolution, changements**
- **Régularité**
- **Écarts**
- **Ruptures de pentes**
- **Comparaison avec le témoin**
- **Comparaison des différentes situations**

# Quel type de graphique pour quel message?

Les nuages de points, les courbes



Montre une évolution

Les histogrammes



Compare des phénomènes

Les secteurs



Montre une répartition

Radar

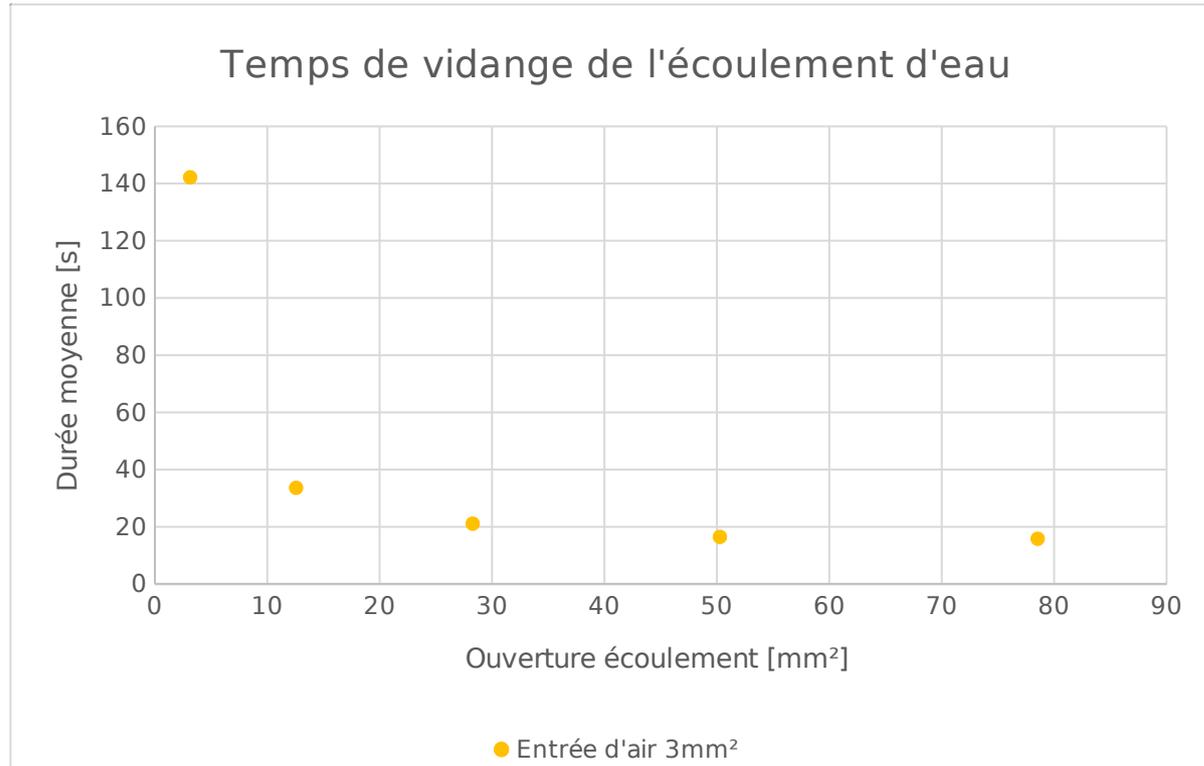


Compare des ensembles de valeurs

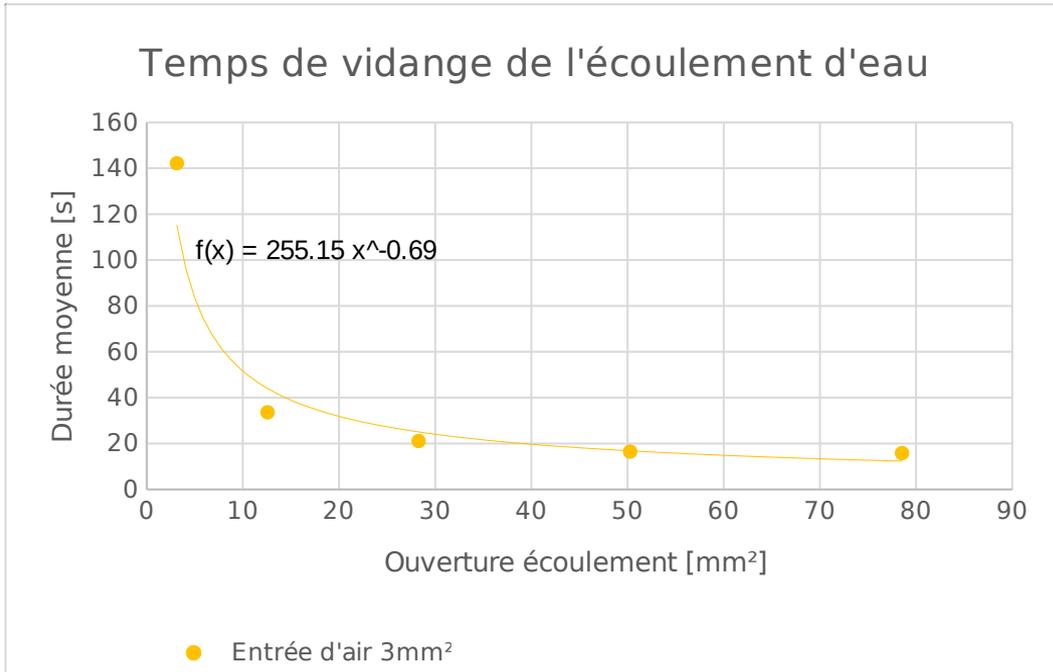
# Nuage de points - Choix des axes

- **L'axe horizontal, représente en général la quantité que l'on choisit de varier. (je change la masse, l'angle d'inclinaison, l'aire du trou, ...)**
- **Choix de l'unité des axes**
- **Début et fin des axes (montre dans Excel)**

# La bouteille qui se vide, quelle analyse possible ?



# Gain de temps



Ouvertures [mm <sup>2</sup> ]	Gain [s]
3 → 11	109
11 → 28	14
28 → 50	4
50 → 80	1

# Proposition d'analyse

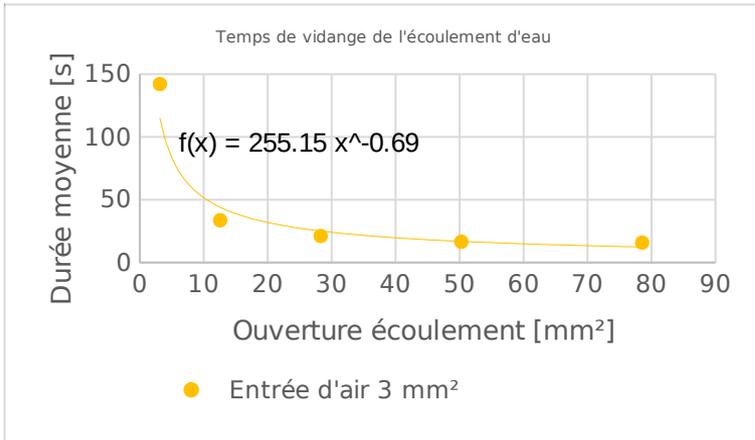


Figure 5. Représentation graphique du temps de vidange en fonction de la taille de l'écoulement d'eau

Ouvertures [mm <sup>2</sup> ]	Gain [s]	Pente
3 → 11	109	13.6
11 → 28	14	0.82
28 → 50	4	0.18
50 → 80	1	0.03

Tableau3 : Gains de temps entre deux mesures

Les mesures effectuées nous ont permis de réaliser le graphique de la figure 5. Ce graphique met en relation la durée moyenne de la vidange avec la taille du trou d'écoulement en bas de la bouteille. L'axe des abscisses (horizontal) représente l'aire du trou dans le bouchon de la bouteille tandis que l'axe des ordonnées (vertical) représente la durée moyenne du temps de vidange calculé grâce à nos mesures présentées dans le tableau 2.

La disposition des points ainsi que la courbe de tendance montre une diminution du temps de vidange lorsque l'ouverture de l'écoulement augmente. Nous nous attendions à ce résultat car il semble évident que pour vider la bouteille rapidement, il suffit d'ôter le bouchon et de percer le trou le plus grand possible au sommet de la bouteille. Cependant le but de notre expérience consistait à mettre en évidence la combinaison de trou la plus efficace, c'est à dire trouver la taille des trous qui permettent un écoulement rapide mais en faisant les trous les plus petits possible.

Nous remarquons que le temps de vidange varie fortement entre 3 mm<sup>2</sup> et 28 mm<sup>2</sup>. En effet, la pente entre ces deux points est plus élevée comme le montre le tableau 3. Avec une ouverture plus grande que 28 mm<sup>2</sup> le temps de vidange est moins impacté. Nous émettons l'hypothèse suivante qui permet d'expliquer ce phénomène : Comme nous l'avons décrit dans l'introduction, l'eau qui s'échappe de la bouteille doit être remplacée par de l'air. L'air entre dans la bouteille via le trou de 3 mm<sup>2</sup> percé au sommet de celle-ci. Nous pensons qu'à partir de 28 mm<sup>2</sup> (aire du trou en bas de la bouteille) le gain n'est plus significatif car l'air n'arrive plus à s'engouffrer dans la bouteille assez rapidement. Il n'est donc plus nécessaire d'agrandir le trou de sortie. Mais pourquoi observons-nous un gain important jusqu'à 10 fois la taille (3 mm<sup>2</sup> en haut et 28 mm<sup>2</sup> en bas) ? Nous pensons que l'air est plus «fluide» que l'eau, il est plus facile pour l'air d'entrer rapidement par un petit trou que pour l'eau de sortir par ce petit trou. Pour vérifier notre hypothèse nous pourrions faire un montage où l'eau vidangée serait remplacée par de l'huile au lieu de l'air.

[ Il faudrait ensuite comparer les autres graphiques, trouver la meilleure combinaison de trou et tester cette combinaison. ]

# D'autres types de données brutes

- **Les photos**
- **Les programmes informatiques**

# Les photos

- **Il s'agit de comparer les photos et d'expliquer les phénomènes observés en se basant sur une méthode scientifique généralement développée dans l'introduction.**

# Les programmes informatiques

- **Le chapitre «Données brutes» doit contenir les programmes, images, vidéos.**

# Programmes informatiques : Analyses et interprétation des résultats

- **Il s'agit de décrire le fonctionnement du programme.**
- **Quels sont les résultats obtenus et pourquoi ?**
- **Comment est-il possible d'améliorer le programme ?**
- **S'il y a des bugs, les expliquer.**
- **S'il y a des limitations, les expliquer.**

# Exemple d'analyse d'un programme simple

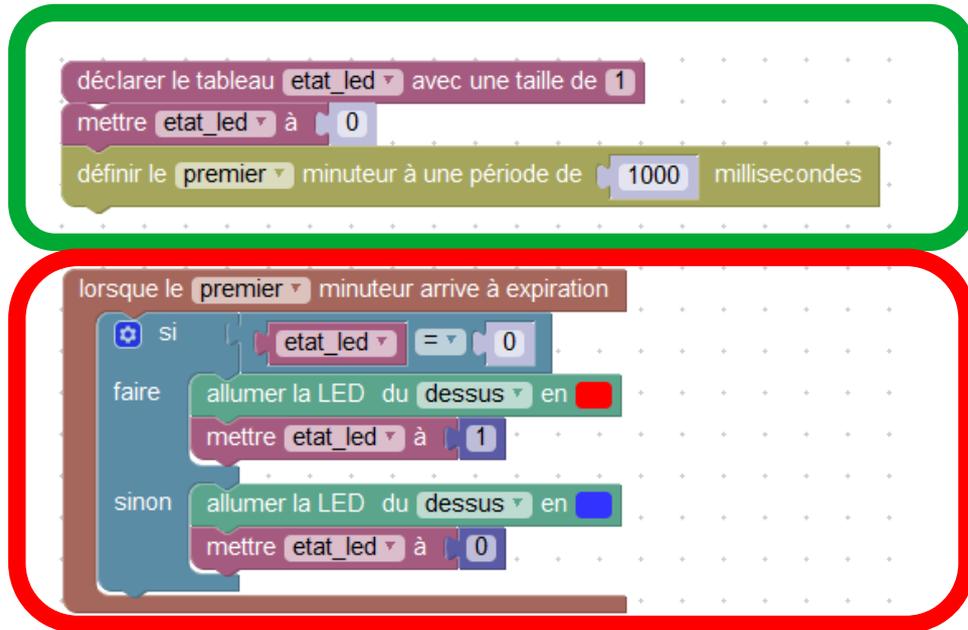


Figure 3 : Programme permettant de simuler les feux d'une sirène d'ambulance

Le programme présenté dans les résultats bruts (voir fig 3) est séparé en deux parties distinctes (encadrés vert et rouge).

L'encadré vert est effectué par le programme en premier. Le programmeur désire utiliser un tableau en mémoire et un minuteur qui se déclenche toutes les secondes. L'encadré rouge est un événement symbolisé par un bloc brun. Chaque seconde (fin du premier minuteur), le programme à l'intérieur du bloc s'effectue. L'ensemble des blocs permet de faire clignoter en rouge et bleu la lumière du dessus.

# Courbes de tendance et courbes d'étalonnage

# Créer une courbe d'étalonnage

- **Des mesures permettent de dessiner un graphique.**
- **Grâce à Excel, le graphique permet de générer une courbe de tendance.**
- **Cette courbe de tendance va ensuite vous permettre d'élaborer une échelle. (Courbe d'étalonnage)**

# Prédire la quantité de sirop présente dans un verre de sirop

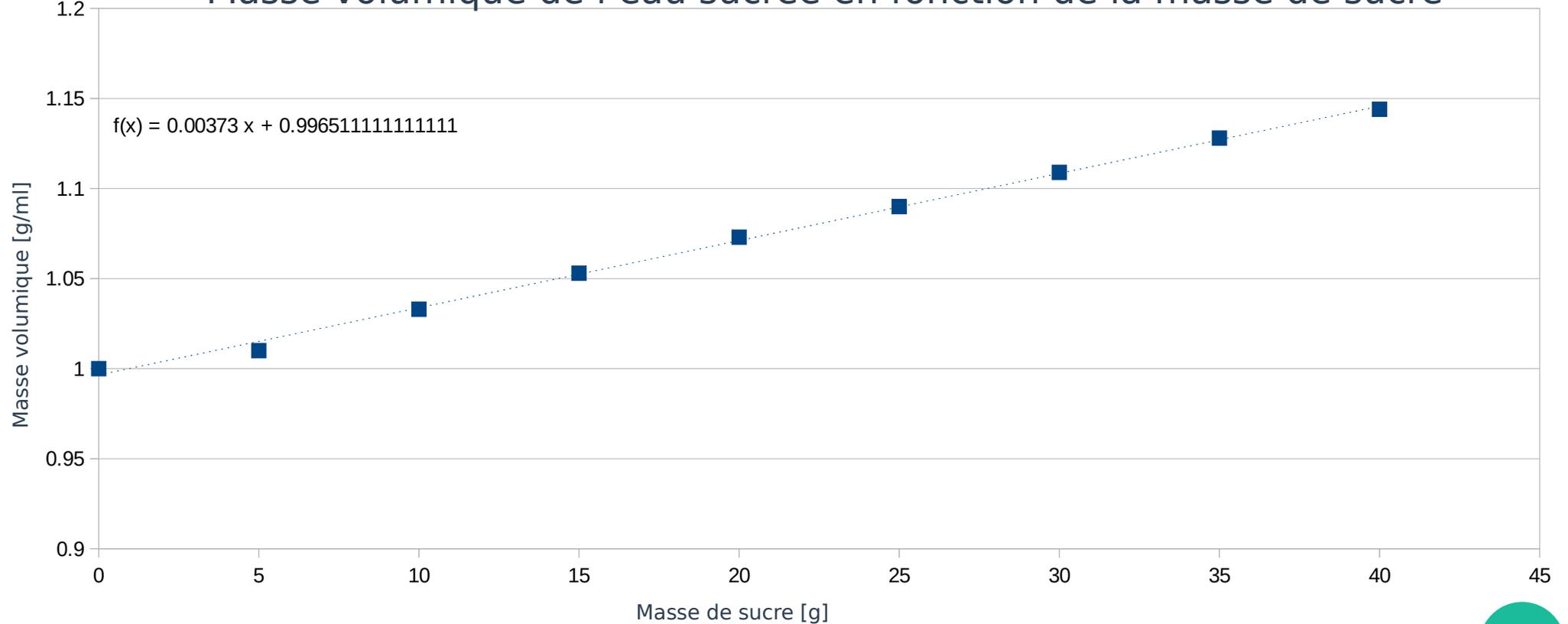
- **Comment allez-vous procéder ?**

# Données brutes et masse volumique

Numéro de la solution	Masse de sucre à dissoudre [g]	Masse volumique [g/ml]
0	0	1
1	5	1.01
2	10	1.033
3	15	1.053
4	20	1.073
5	25	1.090
6	30	1.109
7	35	1.128
8	40	1.144

# Graphique

Masse volumique de l'eau sucrée en fonction de la masse de sucre



# Équation de la courbe de tendance

$$f(x) = 0.00373x + 0.99651$$

- **Rappel : x est situé sur l'axe horizontal, il représente donc la masse de sucre.**
- **Cette équation nous permet donc d'estimer la masse volumique du sirop en fonction de la quantité de sucre que l'on ajoute dans l'eau.**
- **Mais comment faire pour déterminer la quantité de sucre dans un sirop ?**

# Calculer x en fonction de f(x)

- Il suffit de retourner l'équation

$$f(x) = 0.00373x + 0.99651$$

- $x = \frac{f(x) - 0.99651}{0.00373}$

- Ce qui signifie que la quantité de sucre est calculée en mesurant la masse volumique du sirop et en remplaçant dans la formule ci-dessus f(x) par la valeur mesurée.

# Valeurs atypiques

# Exemple

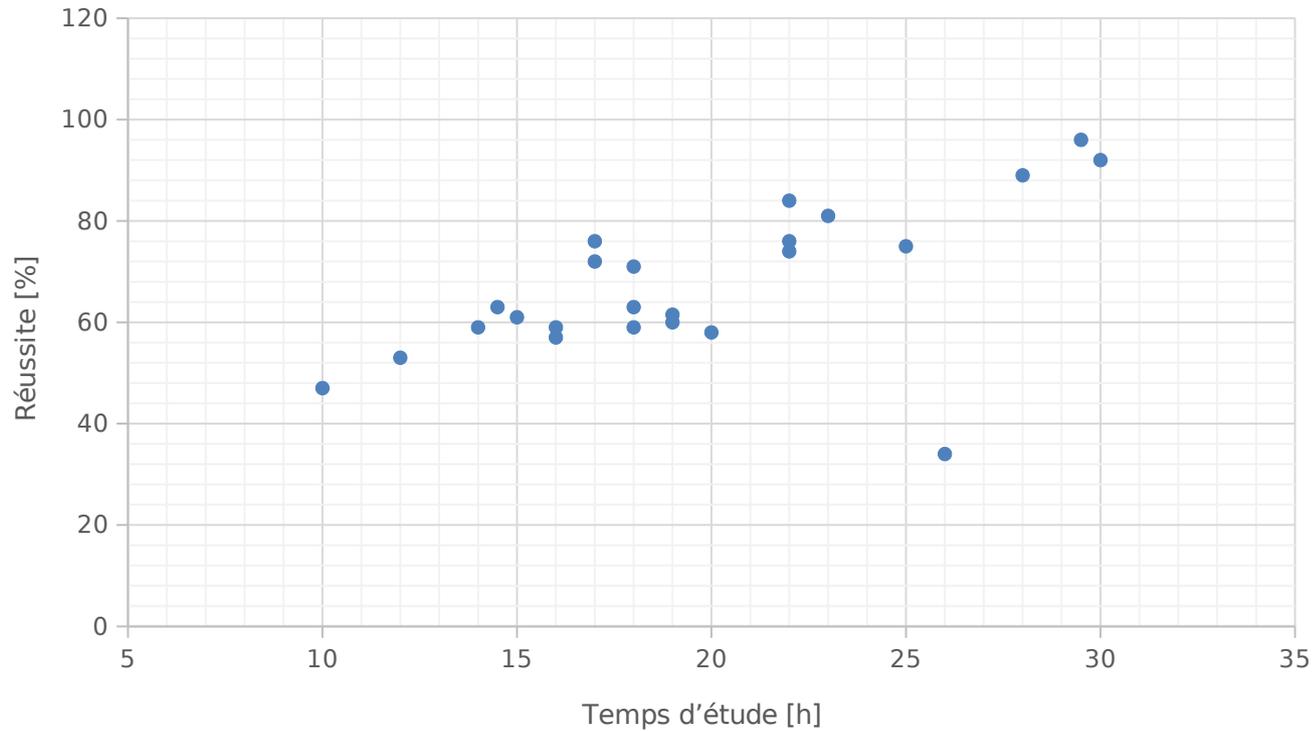
Fig. 7 Test score data: The x-variable represents the number of hours studied, and the y-variable represents the score on a final test.

x	10	12	14	14.5	15	16	16	17	17	18	18	18	19	19	20	22	22	22	23	25	26	27	28	29.5	30
y	47	53	59	63	61	57	59	76	72	59	63	71	60	61.5	58	74	76	84	81	75	34	?	89	96	92

- Réalisez un graphique à partir de ces données

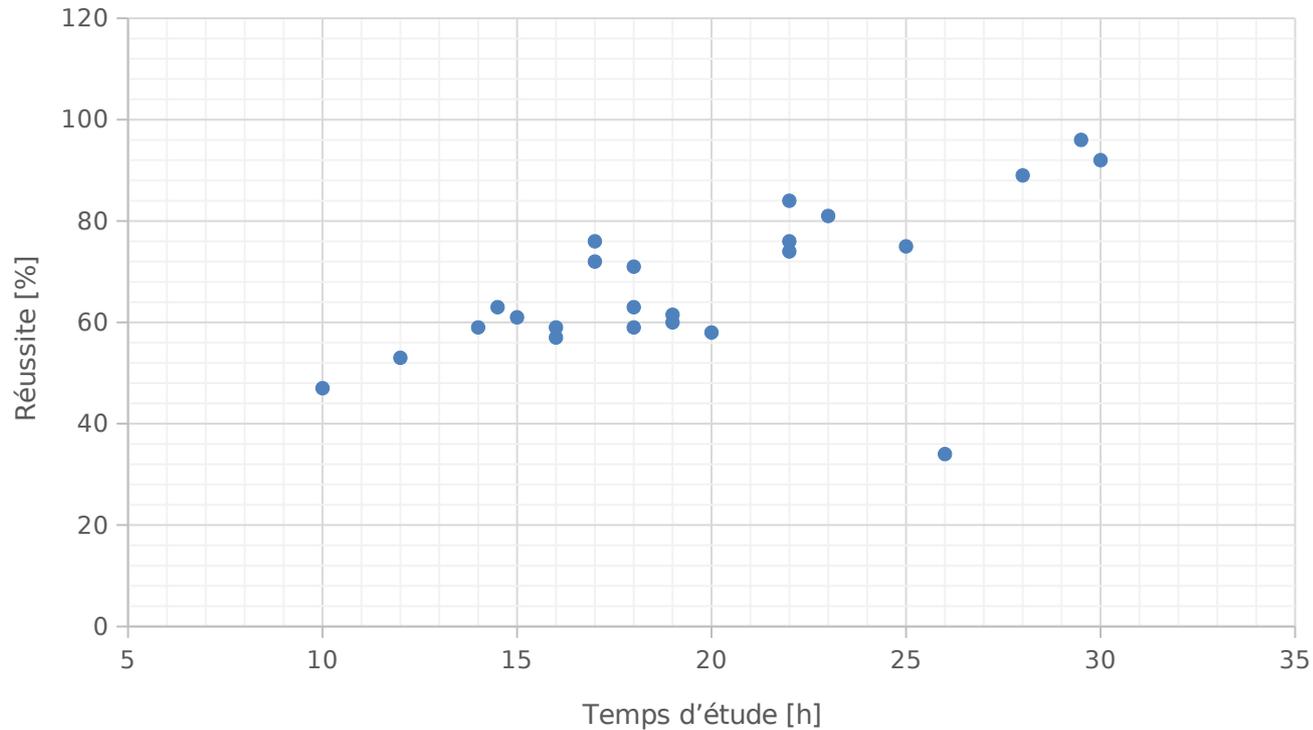
# Dans Excel

Résultats à un test en fonction du nombre d'heures d'étude

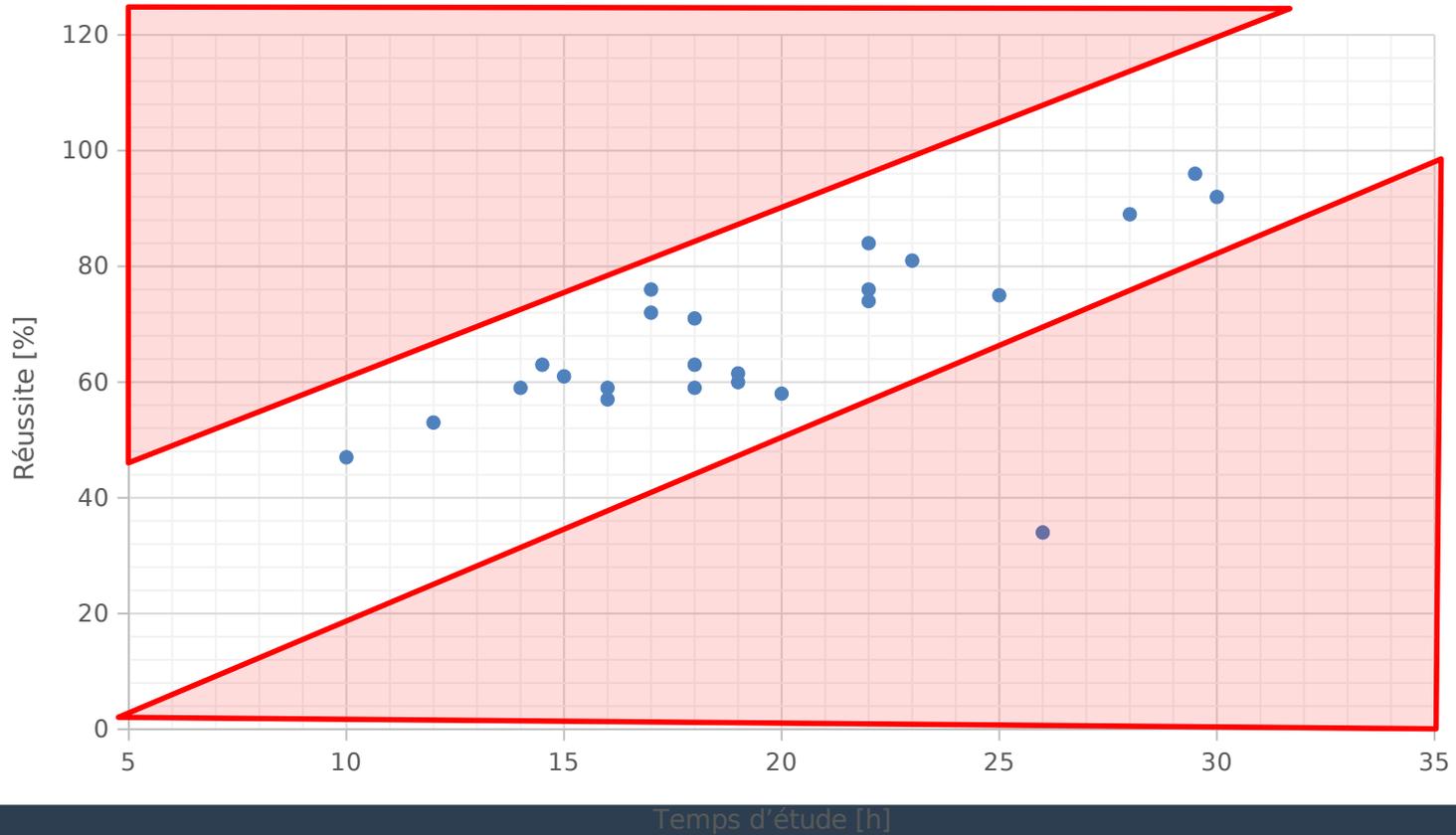


# Marquez en rouge les régions contenant des prédictions irréalistes

Résultats à un test en fonction du nombre d'heures d'étude



Résultats à un test en fonction du nombre d'heures d'étude



# Les valeurs atypiques

- **Lors des mesures, si vous avez une valeur atypique, refaites la mesure.**
- **N'incluez pas la valeur atypique dans la moyenne**
- **Pour qu'une valeur soit considérée atypique, il faut avoir plus de 3 valeurs différentes de la valeur atypique.**



**Questions ?**