

EICHUNG (KURS 4)

4.1. Eichung durch Vergleich

Bei der Eichung eines Messgerätes liest man folgende Werte ab:

<u>Wert des Eichgerätes</u>	<u>Wert des Messgerätes</u>
4.00	4.24
5.00	5.26
6.00	6.27
7.00	7.25
8.00	8.19
9.00	9.15
10.00	10.05
11.00	11.01
12.00	11.98
13.00	12.95
14.00	13.91
15.00	14.90

Man nimmt an, dass das Eichgerät den genauen Wert der zu messenden Grösse angibt.

- 1) Zeichnen Sie die statische Kennlinie des Messgerätes für obigen Fall und für den Fall, dass das Messgerät die genauen Werte anzeigen würde.
- 2) Wie würden Sie die Genauigkeit dieses Gerätes für einen Kunden angeben? Wir nehmen an, alle Fehler seien systematisch, und nicht zufällig.
- 3) Zeichnen Sie die Korrekturkurve, damit der Kunde eine genauere Messung durchführen kann.

4.2. Lineare Regression

Gegeben seien die 3 folgenden Eichpunkte einer Temperaturmessung :

x entspricht der zu messenden Grösse (in°C).

y ist das Ausgangssignal (gemessen in Volt).

i	x	y
1	1	2
2	3	3
3	5	5

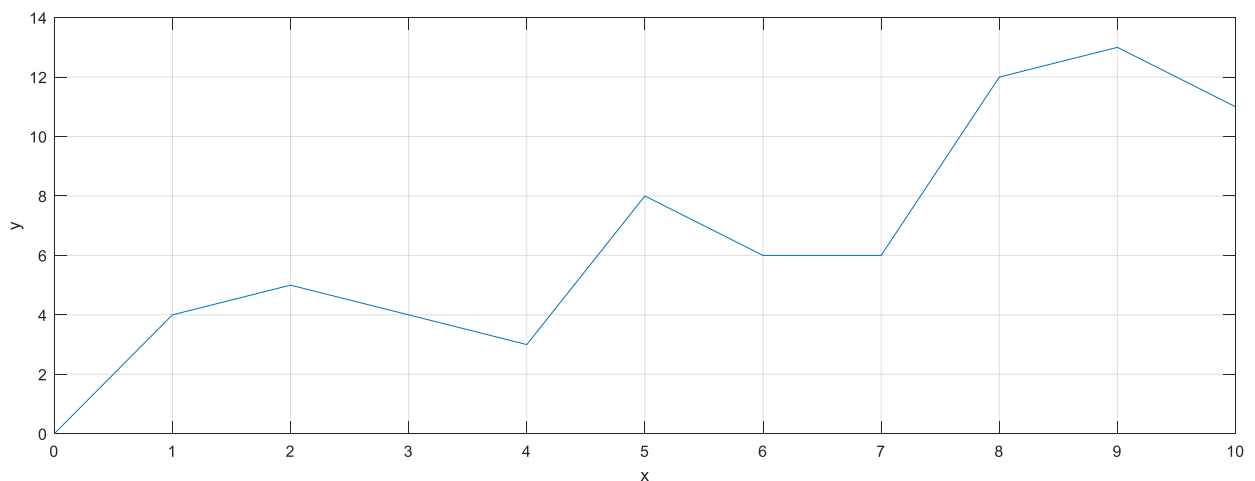
Stellen Sie graphisch $y = f(x)$ dar.

Bestimmen Sie a und b für eine optimale Gerade welche durch die Eichwerte x verläuft.

Wie gross ist die Empfindlichkeit des Sensors ?

4.3. Lineare Regression

Gegeben seien folgende experimentell ermittelten Punkte einer Windgeschwindigkeitsmessung :



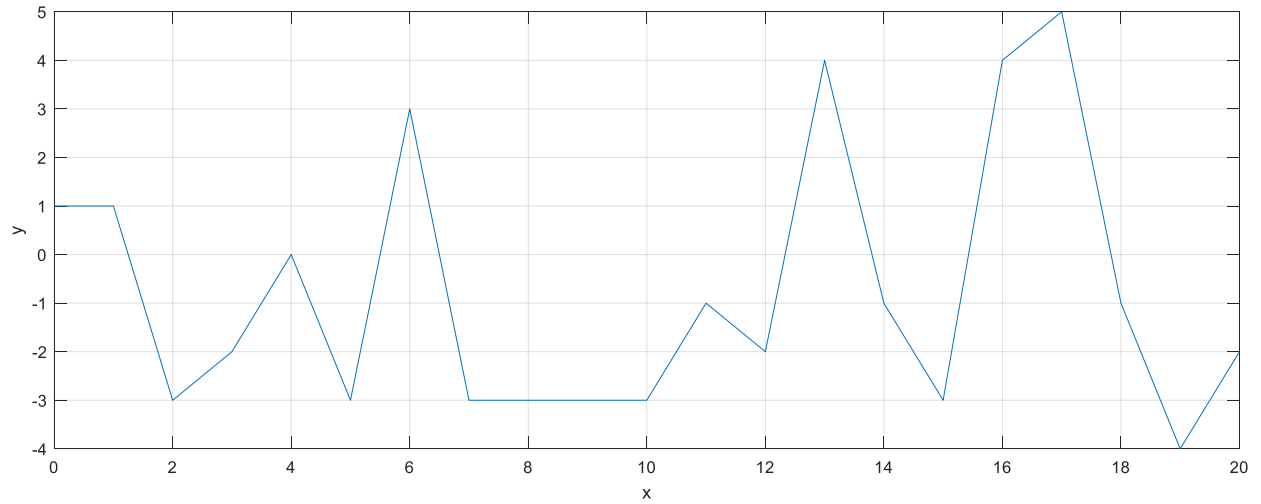
x entspricht der zu messenden Grösse (in m/sec), und y ist das Ausgangssignal (in Volt).

Bestimmen Sie a und b der besten Gerade, welche durch die Eichpunkte x verläuft.

Wie gross ist die Empfindlichkeit des Sensors ?

4.4. Medianfilter

Gegeben sei das folgende Signal $y(t)$, von dem ein Punkt pro Sekunde gespeichert wird :

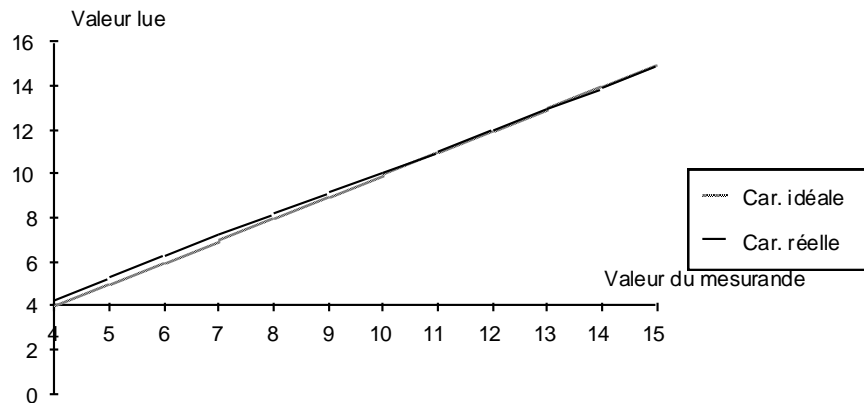


Zeichnen Sie das gefilterte Signal $y_f(t)$, nach Durchlauf durch ein Medianfilter mit Fenster der Länge 3.

SOLUTIONS - CALIBRATION (COURS 4) – SOLUTIONS EICHUNG (KURS 4)

4.1) ETALONNAGE PAR COMPARAISON – EICHUNG DURCH VERGLEICH

1) Statistische Kennlinie: / *Caractéristique statique*:



2) Die maximale Abweichung beträgt +0.27 (bei einem Eichwert von 6).

L'écart absolu maximal relevé est de +0.27 (pour une valeur étalon de 6).

Die Genauigkeit beträgt also: / *La précision est donc comprise entre:*

$$\pm 0.27/15 = \pm 1.8 \%, \quad \text{bzw. / soit } \pm 2 \%$$

indem man noch eine Sicherheitsreserve dazu nimmt.

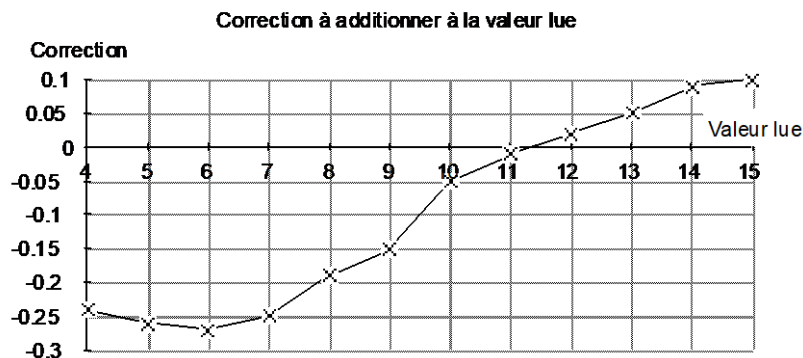
en conservant une marge de sécurité.

Man könnte eventuell auch einen kleineren negativen Wert spezifizieren:

On pourrait éventuellement fixer une valeur négative plus faible:

$$-0.1/15 = -0.66 \% \quad \rightarrow \quad +2 \% \text{ und / et } -1 \%$$

3) Korrekturkurve: / *courbe d'étalonnage*:



4.2) Régression linéaire – Linear Regression

$$S_1 = 3$$

$$S_x = 9$$

$$S_y = 10$$

$$S_{xx} = 35$$

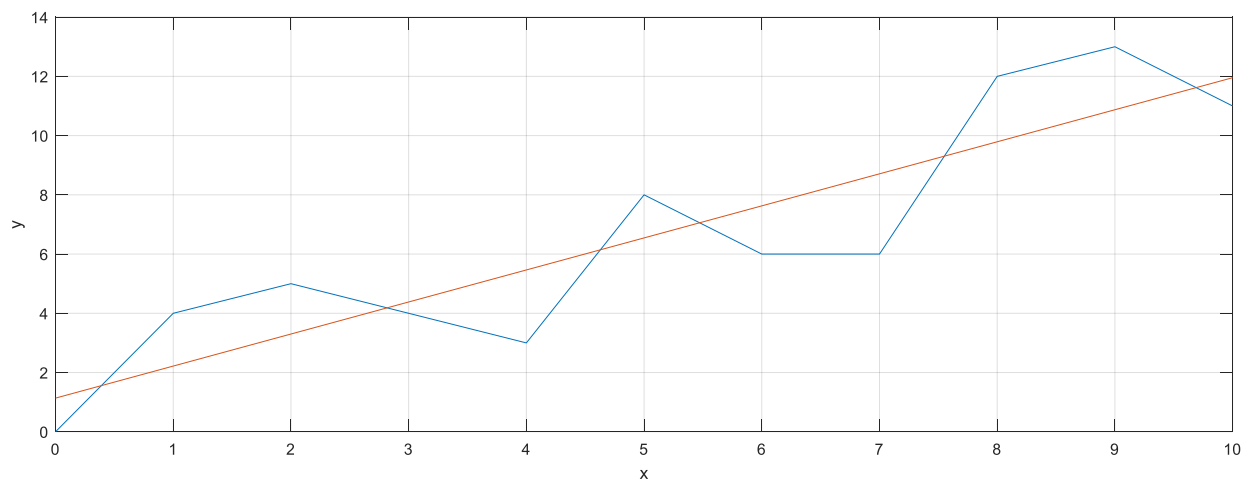
$$S_{xy} = 36$$

$$D = 3 \cdot 35 - 9^2 = 24$$

$$a = 0.75$$

$$b = 1.083$$

4.3) Régression linéaire – Linear Regression



$$a = 1.0818, b = 1.1364$$

4.4) Filtre médian – Medianfilter

