

### III.] HYDROSTATISCHE BALANS.

Doel van de proef.

- 1° Wegen volgens de methode van Borda.
- 2° De dichtheid van een vaste stof bepalen.

#### THEORIE.

##### 1. Dichtheidsbepaling met hydrostatische balans.

Met behulp van de hydrostatische balans weegt men het lichaam, waarvan de dichtheid moet bepaald worden, eerst in de lucht. Zij  $p$  dit gewicht. Vervolgens bepaalt men de opwaartse drukkracht  $P_4$  welke het lichaam ondergaat, wanneer het in water van  $4^\circ$  ondergedompeld is. De dichtheid wordt dan gegeven door :

$$d_4^t = \frac{p}{P_4}$$

Zie definitie van dichtheid en beginsel van Archimedes op blz. X. 1.

Daar het in de proef gebruikte water zich gewoonlijk niet op  $4^\circ$ , maar op laboratoriumtemperatuur  $t$  bevindt, zal een temperatuurscorrectie dienen aangebracht te worden. Zie blz. X. 2-4.

De dichtheid van de stof bij  $t^\circ$  ten opzichte van water bij  $4^\circ$  is dus :

$$d_4^t = \frac{P_t}{P_4} \times D_4^t$$

##### 2. Weging volgens de methode van Borda.

###### Princiep.

Het te wegen voorwerp wordt in één der schalen van de balans geplaatst en met tarra (loodkorrels, stukjes papier, ...) in de andere

schaal in evenwicht gebracht. Zij  $e_0$  de bekomen evenwichtsstand (door de wijzer van de balans aangeduid).

Het voorwerp wordt vervolgens vervangen door gewichten tot er opnieuw evenwicht wordt bekomen. Is deze nieuwe evenwichtsstand ( $e_1$ ) gelijk aan  $e_0$ , dan is de waarde  $M$  van de gewichten gelijk aan het juiste gewicht  $P$  van het voorwerp. Doorgaans echter is  $e_1$  verschillend van  $e_0$ . Deze evenwichtsstanden dienen niet gelijk gemaakt te worden; het hiermede overeenstemmend gewichtsverschil van  $M$  en  $P$  wordt met de methode van de gevoeligheid berekend.

#### Methode van de gevoeligheid.

Door gevoeligheid van een balans verstaat men het aantal schaaldelen waarover de wijzer zich verplaatst als gevolg van een toe- of afname van één gewichtseenheid. Bij precisie-balansen wordt hiervoor één mg genomen.

Na het bekomen van de evenwichtsstand  $e_1$  wordt er een gekende gewichtsverandering van  $n$  mg teweeggebracht en aldus een nieuwe evenwichtsstand ( $e_2$ ) vastgesteld. De meest geschikte waarde voor  $n$  is  $2 \text{ mg}$

De gevoeligheid  $g$  van de balans is dan gelijk aan :

$$g = \frac{e_1 - e_2}{n}$$

*n → gewicht dat bijgevoegd is*

De gevoeligheid is een absolute waarde en is in sterke mate afhankelijk van de belasting. Het berekend gewicht dat bij  $M$  moet gevoegd worden om het juiste gewicht  $P$  te bekomen is gelijk aan  $\frac{e_1 - e_0}{g}$  en wordt bekomen in milligram, niet in gram.

Dus :

$$P = M + \frac{e_1 - e_0}{g}$$

*frans in gram*

De evenwichtsstanden  $e_0$ ,  $e_1$  en  $e_2$  kunnen zowel negatief als positief zijn. Het midden van de schaalverdeling wordt als nul genomen, de verdelingen langs de zijde van voorwerp of gewichten zijn positief, de verdelingen langs de zijde van de tarra zijn negatief. Bijgevolg kan de korrektieterm  $\frac{e_1 - e_0}{g}$  ook negatief zijn.

### Bepalen van de evenwichtsstand door de methode der schommelingen.

De wijzer van een gevoelige balans schommelt een groot aantal maal heen en weer vooraleer tot rust te komen in een evenwichtsstand. Om deze evenwichtsstand te kennen hoeft men niet te wachten tot de wijzer volledig tot rust is gekomen. Dit zou tijdverlies meebrengen en ook de nauwkeurigheid verminderen, want die rust kan een gevolg zijn van een toevallige oorzaak, bvb. een stofje.

De evenwichtsstand kan gevonden worden door het gemiddelde te maken van drie opeenvolgende keerpunten van de wijzers, bvb. twee rechts en één links (zie fig. III. 1).

De aflezing van de omkeerpunten wordt gedaan door schatting tot op een tiende van een verdeling.

#### Voorbeeld.

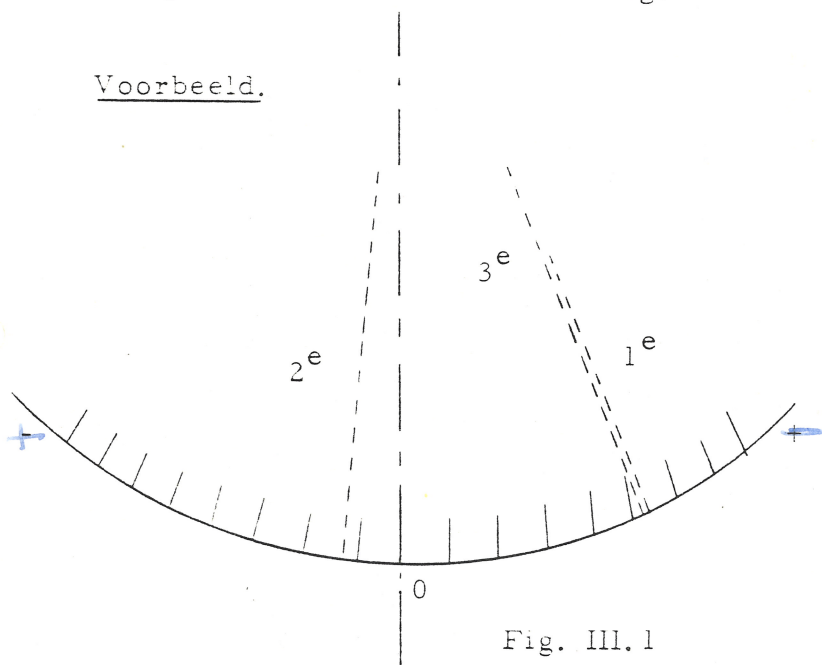


Fig. III. 1

Er wordt achtereenvolgens afgelezen :

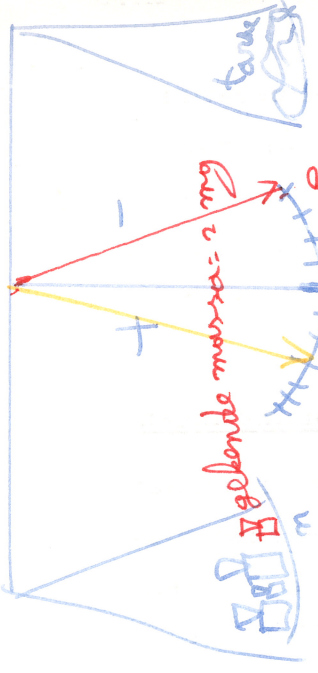
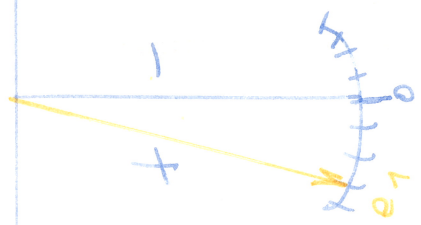
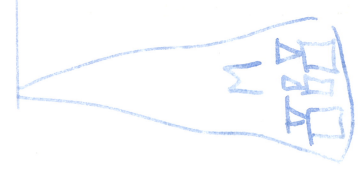
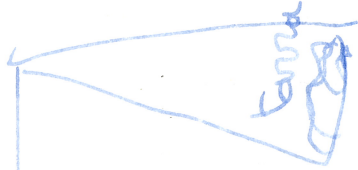
1<sup>e</sup> keerpunt : + 5, 3

2<sup>e</sup> keerpunt : + 1, 2 (langs de zijde van de tarra)

3<sup>e</sup> keerpunt : + 5, 1 *het voorwerp*

Dit geeft langs de zijde der gewichten :

$$\frac{+5, 3 + 5, 1}{2} = +5, 2 \text{ gemiddeld.}$$



$e_0 = 3$  rechts

$e_1 = 3$  links

wat bij M bijgeteld moet worden

$$\frac{e_1 - e_0}{g} = \frac{6 \text{ deelstr. mg}}{3,5 \text{ deelstr. mg}}$$

het + deel is aan de zijde r/h  
voorwerp

het - deel is aan de zijde -r/d  
Canna

$$g = \left| \frac{e_1 - e_2}{m} \right| = \frac{7}{2 \text{ mg}}$$

$$= 3,5 \frac{1}{\text{mg}}$$

$$P = M + \frac{e_1 - e_0}{g}$$

$$g = \left| \frac{e_1 - e_2}{m} \right|$$