

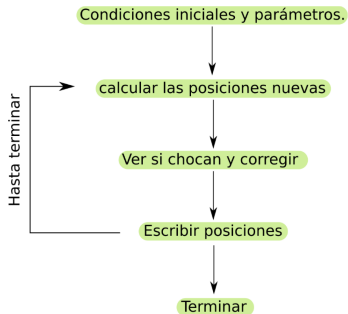
Leyes de los gases

ExactasPrograma

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

Verano 2023

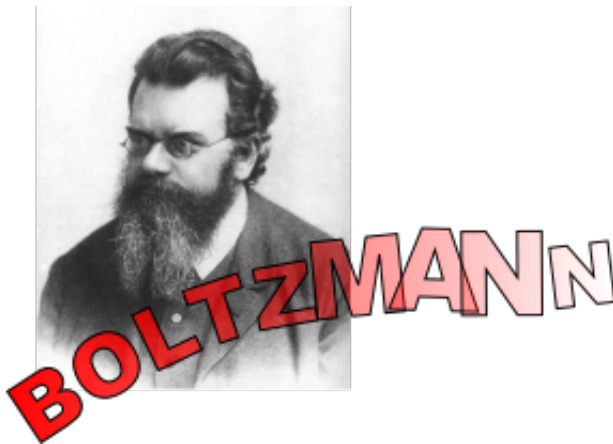
¿Qué hicimos la clase pasada?



```
n_pasos, n_part, dt, x_min, x_max,  
y_min, y_max  
x0[n], y0[n], vx[n], vy[n]
```

```
archivo = open("muchas.txt", "w")  
for i in range(n_part):  
    x[i]=x[i]+vx[i]*dt  
    y[i]=y[i]+vy[i]*dt  
  
    x[i]=x[i]-2*(x[i]-x_max)  
  
print(i, x[i], y[i], file=  
    archivo)
```

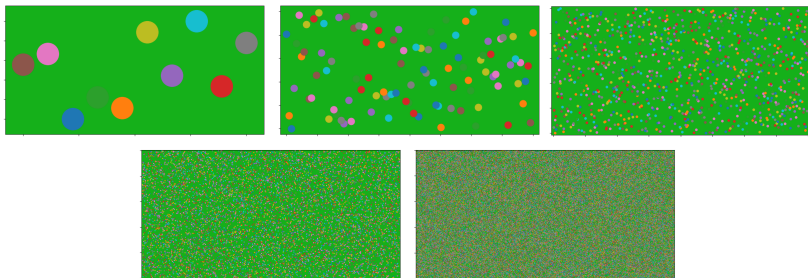
¿Qué tienen que ver los gases con el pool?



(En realidad fueron unos cuantos, empezando por Daniel Bernoulli, J. C. Maxwell entre otros)

Modelo Cinético Corpuscular o... ¡Mesa de Pool!

- Los gases están compuestos por bolas que casi no interactúan entre ellas (salvo por choques esporádicos).
- La presión es producida por los choques de las partículas contra las paredes, como los rebotes de las bolas de pool sobre las bandas de la mesa.
- La temperatura está relacionada con la velocidad (al cuadrado) de las bolas.



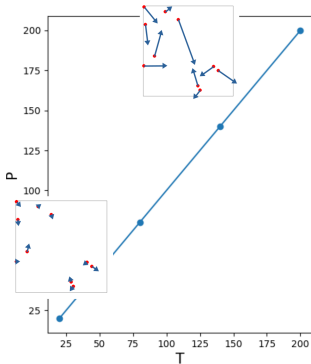
Objetivo de la clase: Verificar si el modelo funciona.

¿Cómo hacemos para chequear la validez del modelo?

Leyes de los gases ideales

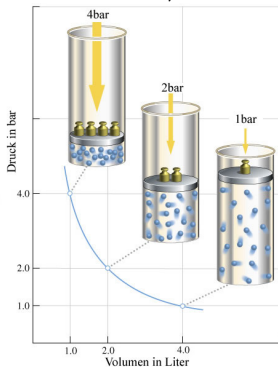
Gay Lussac

$$P = cte \times T$$



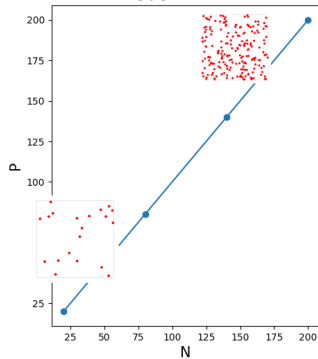
Boyle-Mariotte

$$P = \frac{cte}{V}$$



Avogadro

$$P = cte \times N$$



Presión desde lo microscópico...

- Macroscópicamente: La presión es una fuerza por unidad de área: $P = \frac{F}{A}$
- Microscópicamente: cada vez que una partícula choca con una pared, deja una cantidad de momento, proporcional a su velocidad y su masa.

Entonces...

La presión es el resultado de los muchos choques individuales, por segundo y por área (perímetro).

En una ecuación queda:

$$P = cte \times \frac{\sum |V_{choque}|}{\frac{choques}{tiempo} \times 8L}$$

¿Y la temperatura?

- Es una medida de la energía cinética media.
- La energía cinética de una partícula es $E_c = \frac{m}{2} \times v^2 = \frac{m}{2} (v_x^2 + v_y^2)$

Entonces...

La temperatura es:

$$T = cte \times \frac{\sum (v_x^2 + v_y^2)}{n_{part}}$$

De lo micro a lo macro...

Ya podemos relacionar todas las cantidades macroscópicas con las microscópicas. Simplificamos un poco más diciendo que las constantes y la masa son iguales a 1.

$$P = \frac{\sum_{choques} |v_{choque}|}{tiempo \times 8L}$$

$$T = \frac{\sum_{part} (v_x^2 + v_y^2)}{n_{part}}$$

$$V = (2L)^2$$

¿Que hacemos?

Si nuestro modelo que relaciona el mundo microscópico con el macroscópico es correcto, entonces si simulamos los experimentos de Boyle-Mariotte, Gay Lussac y Avogadro deberían dar lo mismo.

Entonces...

- 1 Gay Lussac: Manteniendo el número de partículas y el volumen (área) constante, realizar distintas simulaciones cambiando la temperatura (v_{max}) y registrando la presión. Luego verificar que si graficamos P vs T obtenemos una recta.
- 2 Boyle-Mariotte: Manteniendo el número de partículas y la temperatura constante, realizar distintas simulaciones cambiando el volumen (L) y registrando la presión. Luego verificar que si graficamos P vs V obtenemos el gráfico que vimos antes.
- 3 Avogadro: Manteniendo la temperatura y el volumen constantes, realizar distintas simulaciones cambiando el número de partículas y registrando la presión. Luego verificar que si graficamos P vs N obtenemos una recta.