

FACULTÉ DES SCIENCES EXACTES ET INFORMATIQUE
APPLICATION – LEÇON N°03

MODULE : PHYSIQUE STATISTIQUE.

DURÉE : 40 Minutes.

Nom et Prénom :													Spécialité :							
Note	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	

Théorie cinétique des gaz.

On veut calculer la pression p exercée par un gaz parfait monoatomique contenu dans une enceinte de volume V et maintenu à une température T sur les parois de l'enceinte. Dans ce cas, on considère que la pression du gaz est due aux chocs élastiques des molécules du gaz sur la surface de la paroi.

Soit une surface plane dS de la paroi, perpendiculaire à l'axe (Ox) .

1. Quelle est la force exercée par une seule molécule de masse m et de vecteur vitesse $\vec{v}(v_x, v_y, v_z)$ lors du choc ? la durée du choc étant notée Δt .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Quelle est la condition que doit vérifier la vitesse \vec{v} pour que la molécule puisse percuter la paroi ?

.....

.....

.....

3. Quel est le nombre de molécules dN ayant la même vitesse $\vec{v}(v_x, v_y, v_z)$, incident sur la surface dS durant le temps Δt ? (la densité volumique des molécules est notée $n = N/V$)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. En déduire la force $d\vec{F}$ appliquée par toutes les molécules ayant une vitesse \vec{v} .

5. Donner la proportion de molécules ayant une vitesse \vec{v} est dans la distribution de Maxwell–Boltzmann.

6. Calculer la force totale \vec{F} appliquée par toutes les molécules du gaz quelque soit leur vitesse sur la surface dS .

7. En déduire la pression p exercée par le gaz sur la surface dS .

8. Conclusion :

On donne : $\int_0^{+\infty} e^{-a.x^2} dx = \sqrt{\pi}/(2.a^{1/2})$; $\int_0^{+\infty} x^2 e^{-a.x^2} dx = \sqrt{\pi}/(4.a^{3/2})$ avec $a > 0$