

## MESURE DES ECHANGES GAZEUX RESPIRATOIRES

### 1- But de la manipulation

- C'est la mesure du gaz carbonique rejeté et de l'oxygène consommé par le rat dans des conditions physiologiques données.
- Calcul du quotient respiratoire (Q.R).

### 2- Principe de la mesure

En faisant écouler deux litres d'eau du flacon A dans le flacon B on chasse deux litres d'air à travers le compartiment C où se trouve le rat en expérience. L'air revient dans le flacon A où le gaz carbonique est dosé. La différence de volume avant et après le passage de l'air de B vers C se traduit par une différence de pression lue sur le manomètre M (voir planche).

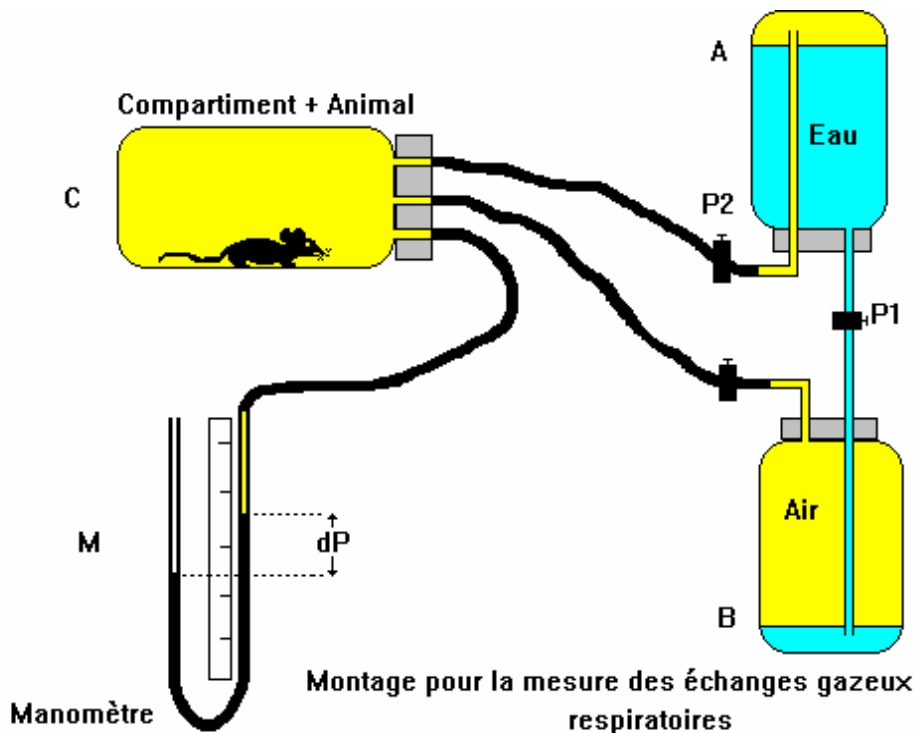
### 3- Expérimentation

Prélever avec une éprouvette graduée 2000 ml d'eau à la température ambiante.

- Verser cette eau dans le flacon A.
- Mettre en place le bouchon avec les deux tubes en verre surmontés de deux tuyaux en caoutchouc.
- Serrer à fond les pinces P1 et P2.
- Retourner A et le fixer au support.
- Relier A à B.
- Ouvrir P2 et effectuer le branchement "circuit d'eau" et "circuit air" sans connecter le manomètre.
- Introduire l'animal dans le manchon et fermer hermétiquement avec le gros bouchon.
- Dès ce moment opérer très rapidement pour éviter l'asphyxie de l'animal.
- Brancher le manomètre et ne plus toucher aux bouchons ou aux tuyaux sinon le volume global se verrait modifié et perturberait le manomètre.
- Ouvrir P1 de façon à voir s'écouler un mince filet d'eau : les deux litres doivent s'écouler en 15 à 20 minutes.
- Dès l'ouverture noter l'heure et lire le niveau de l'eau colorée sur le manomètre.
- Surveiller constamment l'animal, si la respiration devient saccadée augmentez le débit de l'écoulement avec P1.

-Dès que la dernière goutte d'eau s'est écoulée opérer très rapidement :

1. Notez l'heure et la valeur de la dénivellation de l'eau du manomètre.
2. Fermer P1 et P2.
3. Débrancher le manomètre.
4. Retirer le bouchon et sortir l'animal.
5. Retirer le flacon A après l'avoir déconnecté du circuit (sous les pinces P1 et P2 qui restent fermées)



### a- Mesure du CO<sub>2</sub> respiratoire.

- 8 Prélever dans une éprouvette graduée 100 ml de la solution de baryte Ba(OH)<sub>2</sub>, ajouter 2 gouttes de phénolphtaleine.
- 8 Adapter un petit entonnoir au caoutchouc de P2 et y verser la baryte.
- 8 Ouvrir P1 puis P2 pour faire passer la solution dans le flacon A.
- 8 Fermer P1 et P2, enlever l'entonnoir.
- 8 Bien agiter le flacon pour absorber tout le CO<sub>2</sub>, l'eau de baryte se trouble Ba(CO<sub>3</sub>) mais la solution doit rester rose ; s'il y a décoloration ajouter 25 ml de baryte comme précédemment.

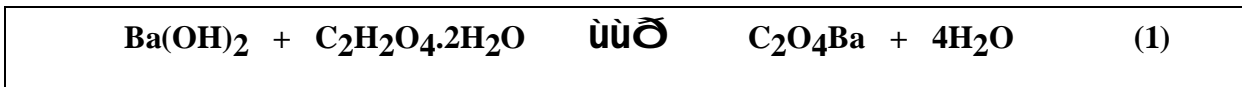
**N.B.** : Ne pas oublier de rincer l'entonnoir à l'eau distillée de déboucher le flacon et de rincer l'extérieur du grand tube par un jet de pissette ainsi que les parois du flacon.

**Titration de la baryte :**

Prélever 10 ml de baryte dans un bécher et titrer à l'aide de l'acide oxalique.

L'eau de baryte préparée en dissolvant 15 gr de baryte dans un litre d'eau distillée, est titrée par l'acide oxalique  $C_2H_2O_4$ .

La réaction est basée sur la précipitation de la baryte en oxalate de baryum par l'acide oxalique :



D'autre part la combinaison du  $CO_2$  dégagé par la respiration avec la même solution de baryte s'opère d'après la réaction suivante :



D'après (1) et (2) une molécule d'acide oxalique et une molécule d'acide carbonique neutralisent une molécule de  $Ba(OH)_2$ .

**Evaluons en molécules grammes :**

126gr.d'acide oxalique équivalent à 44 gr de  $CO_2$ . Pour neutraliser une molécule gramme de  $Ba(OH)_2$  il faut  $126/44 = 2.86$  gr d'acide oxalique qui représentent 1 gr de  $CO_2$ . Chaque ml de titrage est équivalent à 1 mg de  $CO_2$ . Par conséquent V ml d'acide correspondent à Xmg de  $CO_2$  dégagé et comme 1000 mg de  $CO_2$  occupent environ un volume de 500ml ; le volume de  $CO_2$  est :  $V \cdot Co_2 = x \text{ mg}/2$ . Le titrage de la baryte est réalisé sur un volume de 10 ml puis ramené au volume versé dans le flacon (100).

Soit le volume [A] ml d'acide nécessaire au titrage de la baryte témoin

Soit le volume [a] d'acide nécessaire au titrage de la baryte du flacon.

$V \text{ ml d'acide} = [a] - [A]$	neutralisent le $CO_2$ rejeté par l'animal :
------------------------------------	--

Ce volume sera ramené à 100 ml, au volume du flacon et exprimé en fonction du poids de l'animal.

### **b-Mesure du volume d'oxygène consommé**

La quantité d'oxygène absorbé est en général supérieure à celle de CO<sub>2</sub> rejeté (Q.R <1).

Si on travaillait à pression constante, il en résulterait une variation de volume  $\Delta V$  telle que

$$V \text{ CO}_2 + \Delta V = V \text{ O}_2 \quad (3)$$

Il est plus facile de travailler à volume constant et d'observer une variation de pression  $\Delta P$  lue sur le manomètre et d'en déduire  $\Delta V$  par le calcul.

D'après la loi des gaz parfaits  $P.V = n.R.T = \text{Cste}$  entre le début et la fin de l'expérience et vu que les volumes sont proportionnels au nombre de moles gazeuses, on aboutit à la relation

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

V et  $\Delta V$  en ml

P et  $\Delta P$  en cm d'eau

P = 1000 g/cm<sup>2</sup>

On lit la dénivellation  $\Delta P$  en cm sur le manomètre et sachant que V est peu différent de 2250 ml, on calcule  $\Delta V$  puis le volume d'O<sub>2</sub> suivant l'équation (3)

Les volumes gazeux sont à exprimer en litre/heure/Kg de poids vif.