

Le capteur de pression électronique

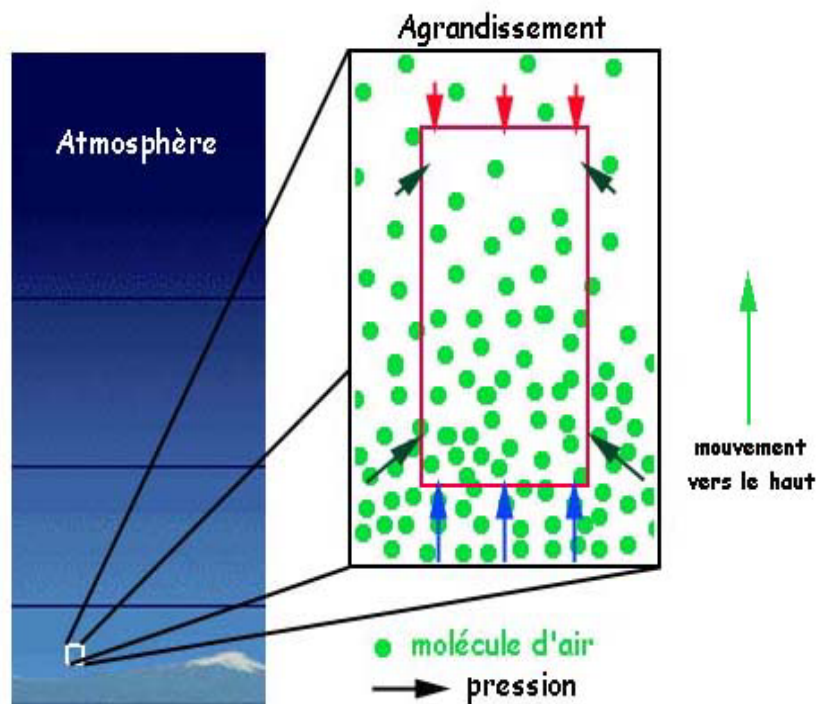
Le capteur de pression que nous utiliserons dans le ballon stratosphérique sera le , de marque Honeywell (pour d'autres capteurs de marque Honeywell, visitez le site <http://www.honeywell.com> (en anglais, site de la maison-mère) ou <http://www.honeywell.fr> (en français mais moins complet)

1. Pourquoi utiliser un capteur de pression ?

Le capteur de pression, comme son nom l'indique, mesurera la pression de l'air dans lequel évoluera notre ballon. Nous connaissons ainsi la pression en fonction du temps (chronologique), et connaissant de manière théorique la pression en fonction de l'altitude (voir schéma ci-dessous ; de plus une diminution de 1milibar correspond à une élévation de huit mètres environ) nous pourrons en déduire l'altitude en fonction du temps, et tracer grâce à cette relation un profil de vol montrant l'altitude en fonction du temps.

2. Qu'est-ce que la pression ?

La pression est une conséquence de la gravitation. C'est une force appliquée sur une surface par les molécules qui la frappent. C'est le quotient de la force pressante (exprimée en Newtons) sur la surface pressée (en mètres carrés). Elle est associée à la vitesse avec laquelle ces molécules frappent cette surface et au nombre de molécules.



Tout objet solide exerce une pression sur son support. Un objet plongé dans un récipient contenant un fluide (liquide ou gaz) reçoit une pression du fluide. Cette pression s'oppose au poids de l'objet. Ainsi, un bateau flotte car son poids est équilibré par la poussée qui s'exerce sur sa partie immergée (C'est la poussée d'Archimède).

Il existe différentes unités pour mesurer la pression :

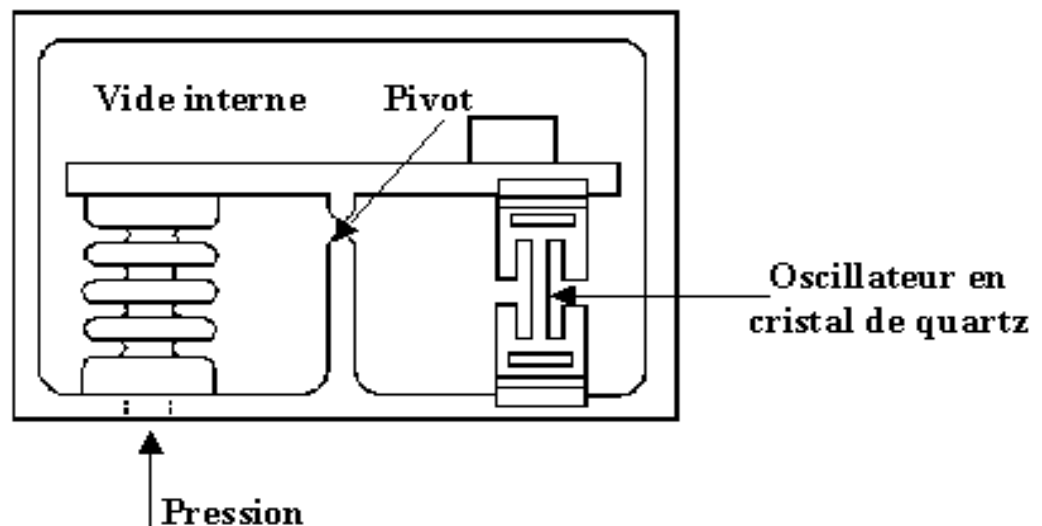
$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$
 $1 \text{ Hpa} = 1 \text{ N.cm}^{-2} = 1 \text{ milibar}$
 $1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa} = 10^3 \text{ Hpa}.$

La pression exercée par un fluide augmente proportionnellement la profondeur (plus l'altitude est faible). Par exemple, les plongeurs subissent une pression de plus en plus forte plus ils vont en profondeur.

L'air exerce une pression sur les corps qu'il entoure, à l'image de celle exercée par les liquides ; c'est la pression atmosphérique. Un ballon monte grâce à la poussée d'Archimède ; il faut que la surface de contact avec l'air soit maximale. Cette poussée est d'autant plus grande que l'air est chaud, c'est-à-dire que les molécules sont agitées.

3. Quel est le fonctionnement d'un capteur de pression ?

Tous les capteurs de pression ne fonctionnent pas de manière identique ; certains sont dits « compensés » c'est-à-dire qu'ils ont été rendus insensibles à certains facteurs autres que ceux auxquels on s'intéresse, comme la température, alors que d'autres, les plus rudimentaires, ne le sont pas. Cependant, tous utilisent le même principe : la piézo-électricité. Cela signifie que la tension aux bornes de ces capteurs varie en fonction de la pression. Grâce à un étalonnage, on peut connaître la correspondance entre la tension aux bornes du capteur et la pression, et ainsi convertir les tensions fournies par KIWI en pressions.



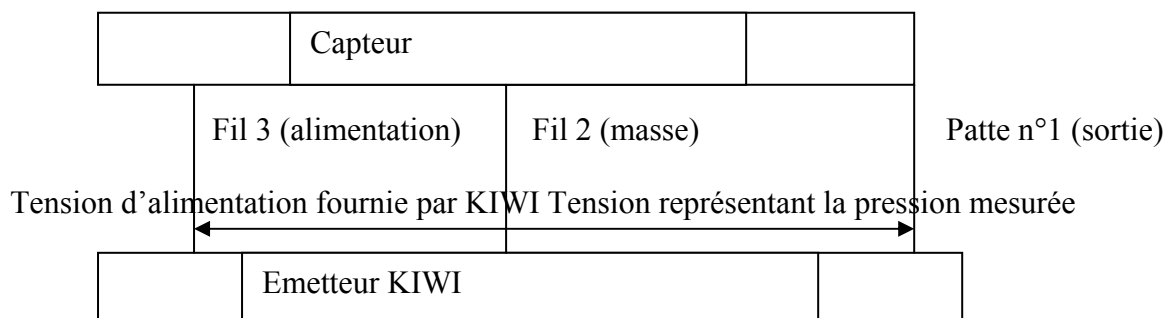
4. Pourquoi avoir choisi le capteur 142PC15A de Honeywell plutôt qu'un autre ?

Le capteur MPX5100 de Motorola utilisé l'année dernière n'ayant plus fonctionné en dessous de 200 hPa, nous devons en trouver un autre, étant donné que nous devons mesurer des pressions jusqu'à 1 milibar. Ce capteur a, contrairement à ceux de Motorola, une plage de pression restreinte, ce qui laisse à penser qu'il sera plus précis et pourra mesurer de faibles

pressions. De plus, sa masse est faible (57 g) et il supporte des températures de -40 à $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ sachant que la température à l'intérieur de la nacelle n'excédera pas ces extrêmes.

5. Montage

Dans le circuit ci-dessous, le capteur est alimenté par le KIWI par la tension entre les fils 2 (la masse) et 3 (l'alimentation), et la tension de sortie qui nous permettra de calculer la pression est la tension entre les fils 2 (la masse) et 1 (la sortie)



6. Etalonnage d'un autre capteur : Motorola MPX5100

On branche le capteur aux bornes du générateur, puis on branche un voltmètre aux bornes du capteur pour mesurer la tension à ses bornes.

On obtient la courbe suivante de la pression en fonction de la tension :

