



PROGRAMME

DE LA

THÈSE DE PHYSIQUE

QUI SERA SOUTENUE DEVANT LA FACULTÉ DES
SCIENCES, ACADEMIE DE PARIS,

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR,

Le 16 mars 1833.

PAR M. J. FOURNET.

ACADÉMIE DE PARIS.

FACULTÉ DES SCIENCES.

PROFESSEURS.

MM. THENARD.
LACROIX.
BIOT.
DESFONTAINES.
POISSON.

MM. FRANCOEUR.
GEOFFROY-ST-HILAIRE.
BEUDANT.
DULONG.

PROFESSEURS-ADJOINTS.

MM. MIRBEL.
HACHETTE.
DE BLAINVILLE.

MM. POUILLET.
CONSTANT PRÉVOST.
DUMAS.

SUPPLÉANTS.

M. LEFEBVRE DE FOURCY.

DE LA

PESANTEUR SPÉCIFIQUE DES CORPS,

APPLIQUÉE SPÉCIALEMENT

A LA MINÉRALOGIE ET AUX OPÉRATIONS
MÉTALLURGIQUES.

L'action de la gravité est la même pour tous les points matériels dans un même lieu de la surface de la terre, et ils acquièrent tous en tombant la même vitesse (abstraction faite de la résistance de l'air).

La masse d'un corps est le nombre de points matériels semblables qui le composent.

Supposons une force constante F qui agisse sur un point matériel appuyé contre un plan, la pression supportée par ce plan sera F ; mais s'il y a 2, 3, 4, etc., m points matériels sollicités chacun par la même force F , et si toutes les m forces sont parallèles entre elles, il est évident que la pression que supportera le plan sera mF . Soit P cette pression, on aura $P = mF$. Pour un autre nombre de points m' , on aurait de même la pression $P' = m'F$. De ces deux équations on déduit $P : P' :: m : m'$; donc les pressions sont entre elles comme les masses.

Ces pressions, considérées sous le rapport de l'action de la gravité agissant comme la force constante ci-dessus, sont ce qu'on appelle les poids

des corps. Ils dépendent donc à la fois de la gravité et du nombre des molécules ou de la masse des corps.

Mais les corps, sous des volumes égaux, ne renferment pas tous le même nombre de particules matérielles; on peut les concevoir plus ou moins espacés entre elles, d'où il suit que la pression totale qu'elles exercent sera variable pour chacun d'eux.

Le résultat de la comparaison des poids divers sous des volumes égaux, est ce qu'on appelle la densité des corps ou leur pesanteur spécifique.

Pour faire cette comparaison il est nécessaire, comme pour toutes les mesures, de prendre pour unité le poids d'un corps déterminé sous un volume égal à celui des corps qu'on veut comparer avec lui. On a choisi pour cet objet l'eau à l'état de pureté et à la température de 14° Réaumur, ou 17° , 5 centi., et l'on exprime la pesanteur spécifique d'un corps en disant qu'il pèse deux fois, trois fois, etc., un volume d'eau égal au sien, ou qu'il n'en pèse que le $\frac{1}{3}$ le $\frac{1}{4}$, etc.

D'après cette manière d'exprimer la pesanteur spécifique, il n'est plus nécessaire de réduire exactement tous les corps au même volume; il suffit que l'eau et le corps qu'on lui compare actuellement s'y trouvent réduits.

Pour faire cette réduction, on peut prendre un flacon à large ouverture que l'on remplit de liquide, et on le pèse avec le corps proposé; cela fait, on introduit le corps dans le flacon, il s'en échappe évidemment un volume d'eau égal à celui du corps, on pèse de nouveau. Il est clair que la différence entre le poids actuel et le précédent est le poids du volume d'eau déplacé.

On a donc la proportion

P poids de l'eau : P' poids du corps :: 1 : x ;

d'où

$$x = \frac{P'}{P}.$$

On peut encore parvenir au même résultat en vertu du principe d'hydrostatique suivant :

« Un corps solide, plongé dans un liquide, y » perd une partie de son poids égal au poids du » volume du liquide qu'il déplace.

D'après cette donnée on pèse le corps d'abord dans l'air, on obtient un poids P' , puis dans l'eau ; la différence de poids P est celui du volume d'eau déplacée ; on a donc le poids de l'eau et le poids du corps sous le même volume ; par conséquent on peut encore établir la proportion.

$$P : P' :: 1 : x ; \quad \text{d'où} \quad x = \frac{P'}{P}.$$

On fait spécialement usage pour cet objet de la balance dite hydrostatique.

Les divers corps solides que nous avons spécialement en vue ici présentent des différences notables provenant de la porosité, de la désagrégation, de la solubilité et enfin de la faculté de flotter sur les liquides. Ces états exigent des précautions particulières, en sorte que la détermination des pesanteur spécifiques se complique beaucoup dans la pratique.

Si le corps est soluble dans l'eau, on choisit un liquide dans lequel il soit insoluble ; on a fait usage d'alcool, d'huile de térébenthine ou de mercure ; soit dans ces divers cas, α , la pesanteur spé-

cifique du liquide, déterminée d'avance, on aura la proportion.

$$P : P' :: a : x \quad \text{d'où} \quad x = \frac{P'a}{p}$$

S'il est poreux et susceptible d'absorber l'eau, il faut décider d'avance si l'on se bornera à considérer le volume extérieur du corps en faisant abstraction des vides que l'on regardera comme inhérens à la matière, ou bien si l'on cherchera à défalquer ces vides en les regardant comme accidentels.

Dans le premier cas, pour avoir la perte que le corps doit faire, il faut déterminer le poids dont il est imbibé, ce qui est facile en le pesant sec, puis lorsqu'il est imbibé complètement: la différence entre les deux poids sera le poids de l'eau qui remplit les pores; ensuite on introduit le corps dans le flacon, on voit combien il déplace d'eau et l'on établit le calcul comme précédemment.

Si l'on veut au contraire savoir le poids spécifique de la matière imperméable du corps, on doit considérer que la matière n'a pas déplacé la totalité de l'eau, mais cette quantité moins celle imbibée.

Beaucoup de corps, malgré leur porosité, ne s'imbibent d'eau que partiellement; dès lors si l'on veut faire abstraction des pores il faut les réduire en poussière, ce qui détruit le mode d'agrégation qui avait donné lieu à la formation des pores.

La densité des corps pulvérulens se détermine encore à l'aide du flacon en cherchant la quantité d'eau déplacée;

Ou à l'aide de la balance hydrostatique au cro-

chet de laquelle on adapte à l'aide de fils un verre de montre dont on détermine d'abord la perte dans l'eau par expérience, puis on y introduit la poussière dont on veut déterminer la densité.

Lorsqu'un corps est plus lourd que le volume du liquide qu'il déplace il tombe au fond en vertu de l'excédant de son poids. Si au contraire il est plus léger il doit être porté à la partie supérieure en vertu de l'excédant de la pression de bas en haut sur celle qu'il exerce de haut en bas ; cette pression doit le forcer à sortir en partie du liquide ; mais à l'instant où il commence à sortir la quantité de liquide déplacé diminue, et par conséquent aussi la force d'ascension, de sorte qu'il arrive un moment où le volume du liquide déplacé est tel que son poids fasse équilibre à celui du corps, et à ce point le corps, sollicité de bas en haut comme il l'est de haut en bas, doit nécessairement flotter. Le poids du volume liquide déplacé est donc égal au poids du corps flottant. On peut démontrer ce principe par une expérience directe.

C'est sur lui qu'est basé la construction des aréomètres, parmi lesquels on emploie spécialement celui de Nicholson pour les pesanteurs spécifiques des corps solides que nous présente la minéralogie.

Applications à la minéralogie.

La pesanteur spécifique est le caractère physique des minéraux le plus important, parce qu'elle persiste le plus quels que soient les aspects qu'ils présentent.

On peut d'ailleurs défalquer l'effet des pores que les différentes variétés d'agrégation et de struc-

ture présentent accidentellement dans les minéraux, en les soumettant à la pulvérisation.

Il résulte des expériences faites par M. Beudant sur la densité des minéraux que :

1° La densité est d'autant plus grande qu'ils approchent le plus d'une cristallisation régulière.

2°. Parmi les cristaux réguliers ce sont les plus petits qui ont la plus grande pesanteur spécifique, d'où il suit que ce sont eux qui présentent le plus d'homogénéité.

3°. Les variétés à structure lamellaire, fibreuse, etc., sont généralement les moins denses.

4°. La différence de densité entre les structures semblables de divers minerais est sensiblement égale.

Ainsi, en prenant des termes moyens, on voit que la densité serait diminuée par la structure lamellaire, d'environ. 0,0175

par la structure fibreuse à fibres parallèles. 0,0173

par celle à fibres divergentes. 0,0186

enfin par la structure à fibres entrelacées. 0,0312

5°. La densité augmente en raison de la finesse des fibres.

6°. Les variations que l'on observe entre les gros cristaux sont irrégulières et ne peuvent plus être comparées d'une substance à l'autre.

3°. Les épigénies présentent la moindre densité.

C'est sur la pesanteur spécifique des minerais que roule une opération métallurgique essentielle qui est la préparation mécanique, ou bien le lavage qu'on leur fait subir pour en séparer les gangues stériles. Elle est basée :

1°. Sur les classemens par grosseur de grain ,

d'où dépendent les opérations préliminaires du criblage, du bocardage et des dépôts dans les labyrinthes.

2°. Sur les classemens par richesse ou ordre de pesanteur spécifique qui constituent les lavages proprement dits.

Ces derniers sont déterminés par l'action que l'eau en mouvement de diverses manières imprime aux particules minérales désagrégées : l'emploi que l'on a fait des mouvemens de l'eau peut se réduire aux suivans ; savoir :

Mouvement rectiligne continu sur un plan à peu près horizontal ; principe des tables dormantes et des caissons allemands.

Mouvement circulaire continu dans un cylindre ou un cône ; principe de la batea et du dolly-tub.

Mouvement alternatif vertical avec choc ; principe des cribles à secousse.

Mouvement alternatif horizontal avec choc ; principe des tables à secousse.

La pesanteur spécifique des liquides peut se déterminer à l'aide des mêmes méthodes que celle des corps solides, soit en comparant les poids de volumes égaux, soit en cherchant combien un même corps perd de son poids dans l'eau et le liquide.

On fait encore généralement usage de l'aréomètre de Fahrenheit et de Baumé.

La pesanteur spécifique des gaz se rapporte à celle de l'air atmosphérique prise pour unité. On la détermine généralement à l'aide d'un ballon d'une capacité connue et suffisante, que l'on pèse plein d'air, puis vide, enfin plein du gaz à éprouver. On compare le poids du ballon plein d'air, avec celui du ballon plein de gaz. On ob-

serve en même temps le thermomètre et le baromètre pour établir les réductions nécessaires d'après la loi de la dilatation des gaz par le calorique et celle de la compression.

La pesanteur spécifique des vapeurs se détermine en vaporisant dans une cloche sur le mercure à une certaine température, et sous une certaine pression, une quantité de liquide, dont on connaît le poids, et en mesurant à l'aide d'une cloche graduée le volume de la vapeur qui se forme.

Vu et approuvé par le doyen de la Faculté des sciences de l'Académie de Paris.

9 mars 1833.

BARON **THENARD**

L'inspecteur général des études, chargé de l'administration de l'Académie de Paris.

ROUSSELLE.