

passé à l'état de sulfate de chaux ; on pèse le creuset après refroidissement dans un exsiccateur.

Le poids de *sulfate de chaux* trouvé, multiplié par 0,4118, donne la teneur en chaux (CaO) des 100 centimètres cubes d'urine mis en expérience.

2° La liqueur filtrée, résultant de la séparation de l'oxalate de chaux dans l'opération précédente, est réunie aux eaux de lavage de ce précipité. Ces liqueurs renferment la magnésie maintenue en solution grâce aux sels ammoniacaux ; on les additionne d'un excès d'ammoniaque et d'une solution de phosphate de soude et on agite. On laisse reposer pendant douze heures ; la magnésie est entièrement précipitée à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. On recueille le précipité sur un filtre, on le lave au moyen d'une solution d'une partie d'ammoniaque dans 3 parties d'eau. On dessèche le filtre et le précipité, et on incinère comme précédemment le filtre et ensuite le précipité dans un creuset taré, en portant au rouge pendant quelque temps. Le phosphate ammoniaco-magnésien est transformé en pyrophosphate de magnésie. Après refroidissement du creuset dans un exsiccateur, on pèse.

Le poids de pyrophosphate de magnésie obtenu, multiplié par 0,3604, donne la quantité de magnésie (MgO) des 100 centimètres cubes d'urine soumis à l'analyse.

Variations physiologiques. — L'excrétion de la chaux et de la magnésie par les voies urinaires dépend surtout du genre de l'alimentation, et leur élimination sera proportionnelle à la richesse des aliments en bases terreuses.

L'ingestion de boissons abondantes augmente la chaux urinaire. L'excrétion de la chaux varie avec les différentes émissions d'urine de la journée : elle est maxima le matin et minima avant le déjeuner de midi (Schetelig).

L'ingestion des sels de chaux et de magnésie, à la condition que ces derniers ne provoquent pas de selles fréquentes, fait augmenter l'excrétion de ces bases.

CHAPITRE IV

RAPPORTS UROLOGIQUES

La connaissance de la proportion absolue des différents matériaux contenus dans l'urine n'est pas toujours suffisante pour nous renseigner, d'une façon exacte, sur les phénomènes de nutrition, d'autant plus que la quantité éliminée d'un élément donné varie d'un jour à l'autre même avec une alimentation toujours identique. D'autre part, on ne tient pas compte, dans cette appréciation des échanges, de certains produits qui ne sont pas dosés et qui constituent ce que l'on appelait autrefois l'*extractif*, et que l'on désigne maintenant sous le nom de *non dosé*.

On doit donc avoir recours le plus souvent à une traduction plus rationnelle des résultats analytiques de l'urine, et il est nécessaire d'apprécier certains éléments de l'activité nutritive par les rapports urologiques.

Les rapports urologiques ne mesurent pas, comme nombre d'auteurs l'ont fait observer, la grandeur des échanges intra-organiques, mais la qualité de fonctionnement de l'économie.

On a remarqué que, dans un organisme sain, l'élimination de certains produits suit une marche parallèle : c'est ainsi que Zuelzer a montré que l'excrétion de l'acide phosphorique est en proportion constante avec l'urée, et, par suite, toute modification dans le rapport pondéral de ces deux substances indiquera un trouble nutritif.

Considérons maintenant un autre rapport; celui de l'azote de l'urée à l'azote total : chez l'homme bien portant, une nutrition active et un fonctionnement normal de la cellule hépatique tendent à transformer en urée la plus grande partie des substances azotées ingérées, l'autre partie donnant naissance à des matériaux incomplètement modifiés, comme la créatine, l'acide oxyprotéique, les corps xanthiques, les corps amidés, les sels ammoniacaux, etc. Ce rapport traduit la transformation plus ou moins complète des substances azotées.

Quelques coefficients urinaires, au lieu de mesurer l'activité nutritive de l'organisme en général, mesurent l'énergie de certaines fonctions. C'est ainsi, par exemple, que le rapport du carbone total à l'azote total renseigne sur la valeur de la fonction hépatique; du reste, le rapport azoturique est en relation étroite également avec l'activité fonctionnelle du foie.

On a déterminé la valeur moyenne des rapports urinaires, on l'a prise comme base, pour pouvoir, dans une analyse, tirer des renseignements utiles pour la physiologie et la pathologie.

H. Moreigne n'accorde aux rapports urinaires, considérés isolément, qu'une valeur physiologique ou pathologique limitée. Pour leur donner toute l'importance qu'ils méritent, il serait nécessaire, comme l'a proposé Leven, de soumettre le malade à un repas d'épreuve, ce qui faciliterait la comparaison du chimisme urinaire fait par divers auteurs; en un mot, il faudrait agir comme on fait pour le chimisme gastrique.

C'est avec justesse que H. Moreigne dit que les rapports urinaires donneront surtout des indications utiles dans les expériences physiologiques où le sujet est soumis à un régime rigoureusement uniforme, et s'il se trouve placé dans les mêmes conditions pendant toute la durée de l'expérience; on devra tenir compte des résultats, seulement lorsque l'équilibre dans les échanges intra-organiques

sera établi, ce qui a lieu à partir du troisième jour du régime alimentaire.

Les travaux récents de Morchoisne, de Dehon, de Desgrez et Ayrignac conduisent à des conclusions identiques au sujet des conditions dans lesquelles on doit déterminer les rapports urologiques et, en particulier, le rapport azoturique. Comme le disent très justement Desgrez et Ayrignac, si l'on ne prend pas les précautions voulues pour tenir compte du régime alimentaire, on s'expose à voir les principales données de l'analyse urinaire se transformer en données d'ordre alimentaire. Les coefficients urologiques deviennent alors des coefficients d'alimentation.

De plus, Desgrez et Ayrignac recommandent, pour la détermination des rapports urologiques, de pratiquer des analyses en séries, c'est-à-dire de procéder, au moins pendant six jours, à des analyses quotidiennes afin de se mettre à l'abri des causes d'erreur résultant des variations d'élimination possible sous des influences complexes comme, par exemple, un trouble passager du système nerveux.

A mon avis, il ne faut pas demander à ces facteurs relatifs plus qu'ils ne peuvent donner, mais on doit reconnaître qu'un écart considérable dans un coefficient urinaire donnera plus de renseignements qu'un chiffre absolu mesurant seulement le taux de cette élimination, lequel reste lié à bien des causes extérieures et sans aucun rapport avec un état pathologique quelconque.

C'est ainsi que nous verrons que la phosphaturie peut seulement être décelée par la variation du rapport de l'acide phosphorique à l'azote total.

Ceci étant dit, nous passerons successivement en revue les rapports urologiques suivants :

- 1° Rapport azoturique ou coefficient azoturique;
- 2° Rapport de l'acide phosphorique à l'azote total;
- 3° Rapport de l'acide phosphorique à l'urée;
- 4° Rapport de l'acide urique à l'urée;
- 5° Rapport de l'urée aux matières fixes totales;

6° Rapport des matières minérales aux matières fixes;

7° Rapport du carbone total à l'azote total;

8° Rapport du soufre conjugué au soufre total.

Rapport azoturique ou coefficient azoturique. — Le coefficient azoturique est le rapport qui existe entre l'azote de l'urée et l'azote total du mélange des urines émises en vingt-quatre heures. On le désigne encore sous le nom de coefficient d'oxydation azoturique, terme un peu impropre, puisque les déchets azotés de l'organisme ne résultent pas seulement d'un processus d'oxydation, mais surtout des dédoublements successifs avec hydratation.

En considérant l'urée comme le terme final de la transformation des matières albuminoïdes dans l'économie, on doit donc admettre que, dans le cas d'une utilisation parfaite des éléments azotés, le rapport de l'azote uréique à l'azote total doit se rapprocher de l'unité; au contraire, dans un organisme où les dédoublements, et peut-être aussi les oxydations, sont moins parfaits, ce rapport sera plus faible, la proportion d'azote des déchets incomplètement transformés s'élevant proportionnellement aux perturbations de la nutrition.

Toutefois cette considération, admise en pratique, n'est pas absolument vraie en théorie. En voici la preuve : c'est que nous comprenons dans le dosage de l'azote total, l'azote de l'acide urique, par exemple, lequel est compris dans la détermination du rapport comme un produit incomplètement transformé des matières albuminoïdes, alors qu'il semble définitivement admis qu'il est un produit final de la désagrégation d'une variété de substances protéiques, les nucléines.

Quoi qu'il en soit, et comme nous l'avons déjà dit précédemment, le coefficient azoturique, tel que nous venons de le définir, rend des services en clinique.

DÉTERMINATION DU RAPPORT AZOTURIQUE. — Pour déter-

miner le rapport azoturique, il faut donc doser, d'une part, l'urée de l'urine et, d'autre part, son azote total.

Le dosage de l'urée doit se faire par une méthode précise de laboratoire, et on doit exclure les procédés gazométriques qui, en plus des erreurs inhérentes à la technique opératoire, ont l'inconvénient d'employer un réactif qui décompose à la fois l'urée et l'ammoniaque, et le rapport azoturique est inexact à la fois en valeur absolue et en valeur relative; on peut de la sorte trouver des écarts de 5 à 10 unités.

Ainsi, au lieu de 85, valeur exacte, on pourra trouver 80 et même 75 (Sallerin).

La méthode de dosage à employer pour l'urée est celle de Folin (Voir p. 37) : le poids d'urée contenu dans 1 litre d'urine, multiplié par 0,4666, donne la quantité d'azote uréique (AzU).

D'autre part, on détermine sur cette même urine, la proportion d'azote total (AzT) par la méthode de Kjeldahl (Voir page 108).

Le rapport $\frac{\text{AzU}}{\text{AzT}}$ représentera le coefficient azoturique.

VARIATIONS PHYSIOLOGIQUES DU RAPPORT AZOTURIQUE. — Le chiffre normal du rapport azoturique varie avec les divers auteurs; la raison de ces divergences tient essentiellement, comme le font remarquer H. Moreigne, Dehon et d'autres auteurs, à l'absence d'unité dans les procédés de dosage, ou plutôt dans le mode opératoire employé pour la détermination de l'urée.

D'après H. Moreigne, chez les sujets normaux, le rapport azoturique peut varier entre 85 et 92 ou 93 0/0 de l'azote total, suivant les individus, et, pour le même individu, d'après les régimes alimentaires suivis.

Gley et Richet, Huguet donnent le chiffre de 84 0/0; A. Robin le fait osciller entre 80 et 85; Denigès et Moitesier lui attribuent une valeur égale à 90 0/0.

On ne doit pas, à notre avis, adopter comme rapport

azoturique normal un chiffre absolu; celui-ci doit être compris dans des limites assez larges, justement en raison des variations qu'il est susceptible d'éprouver par le fait de certaines influences, et, en particulier, le genre de l'alimentation.

A ce sujet, nous renvoyons le lecteur, p. 160, au tableau très intéressant, donné par A. Desgrez et J. Ayrignac sur les valeurs des différents coefficients urologiques sous l'influence des divers régimes alimentaires.

En général, un rapport normal moyen de 90 0/0 paraît un peu élevé, si, comme nous l'avons recommandé dans la détermination de l'azote uréique, on emploie la méthode de Folin, qui donne le chiffre réel de l'urée, abstraction faite de l'ammoniaque.

Le rapport azoturique de l'enfant sain est toujours plus élevé que celui de l'adulte. G. Carron de la Carrière et L. Monfet ont trouvé, en adoptant pour les adultes le chiffre de 85 à 86, les moyennes suivantes :

Enfants de 15 mois à 5 ans.....	90,3
— de 5 ans à 10 —.....	89,9
— de 10 — à 15 —.....	88,4

H. Moreigne a montré que, chez un même individu, passant du régime mixte à un régime riche en viande, le rapport azoturique prend des valeurs régulièrement croissantes, jusqu'au moment où l'équilibre nutritif est établi, c'est-à-dire vers le troisième jour du régime.

Morchoisne, Dehon, Desgrez et Ayrignac sont tous d'accord pour reconnaître qu'il faut soumettre le sujet, pendant quatre jours au moins, à un régime alimentaire rigoureusement identique au point de vue de la qualité et de la quantité, pour déterminer le rapport azoturique et pouvoir en tirer des conclusions utiles à la clinique. Ce rapport sera établi seulement dans les urines du 4^e jour et des jours suivants.

Suivant Dehon, on ne peut songer à calculer le coefficient azoturique chez un sujet qui sort d'une période d' inanition, avant qu'il ait repris son état d'équilibre nutritif, ce qui nécessite plusieurs jours.

Morchoisne prétend que la valeur du rapport azoturique varie aussi avec la quantité des urines, ce rapport augmente et diminue dans le même sens que cette quantité et ce fait s'observe aussi bien dans l'alimentation carnée que dans le régime végétal.

Enfin, pour les déductions que l'on pourra tirer du coefficient azoturique, rappelons que ce rapport sera d'autant plus élevé que la désassimilation des matières azotées sera plus complète, que la nutrition sera plus active et tendra à faire passer tous les corps azotés à l'état d'urée et que le fonctionnement de la cellule hépatique sera plus parfait.

2^o Rapport de l'acide phosphorique à l'azote total. — L'élimination de l'acide phosphorique suit une marche parallèle à celle de l'azote urinaire puisque ces deux éléments ont, dans le processus de désassimilation, une même origine.

Ce rapport de l'acide phosphorique anhydre à l'azote total $\frac{P^2O^5}{Az}$, encore appelé coefficient de Zuelzer, est d'environ 18 (soit 18 0/0 de l'azote total).

Avec une alimentation mixte, ce rapport est assez constant; toutefois il subit des variations sous l'influence de l'alimentation, c'est ainsi qu'il augmente avec le régime lacté, avec une nourriture principalement composée de pain, ou encore par l'ingestion de certains éléments riches en phosphore. Ce rapport mesure surtout l'intensité de désassimilation des nucléo-albumines.

Chez les jeunes enfants soumis à l'alimentation lactée, le rapport de Zuelzer est plus élevé, puis, plus tard, ce rapport diminue et semble coïncider avec une fixation de l'acide phosphorique dans l'organisme. Voici, en effet, les

chiffres donnés par Carron de la Carrière et L. Monfet pour le rapport de l'acide phosphorique à l'azote total chez les enfants d'un âge différent :

Enfants de 15 mois à 5 ans	20,6 0/0
— de 5 ans à 10 —	15,8 0/0
— de 10 — à 15 —	15,8 0/0

Ce rapport de Zuelzer est surtout important au point de vue pathologique; il est certain que si l'élimination de l'acide phosphorique ne marche plus parallèlement à celle de l'azote, et si on observe une hyperexcrétion seule des phosphates, le rapport considéré augmentera et indiquera une désassimilation plus active des lécithines du système nerveux ou des nucléines, à la condition, bien entendu, qu'il n'y ait pas de rétention uréique qui, diminuant l'azote total, augmenterait le rapport de Zuelzer.

C'est sur la valeur de ce rapport qu'il faut se baser, comme l'a montré A. Robin, pour diagnostiquer la phosphaturie (Voir p. 434).

3° Rapport de l'acide phosphorique à l'urée. — Le rapport de l'acide phosphorique à l'urée, sans se substituer absolument au rapport de Zuelzer, traduit dans un même sens les mutations intra-organiques.

D'après Yvon et Berlioz et la plupart des urologistes, ce coefficient est, chez l'adulte normal, de 10 0/0.

Mairet prétend que l'azote est proportionnellement plus impressionné que l'acide phosphorique par la diminution des aliments : le rapport entre ces deux éléments augmente au fur et à mesure que la diète devient plus sévère, et il est de 14,18 0/0 lorsque la diète est complète.

D'après Banal, le rapport entre l'acide phosphorique total et l'urée est minimum dans l'enfance; il augmente progressivement jusqu'à l'extrême vieillesse.

4° Rapport de l'acide urique à l'urée. — Le rapport de l'acide urique à l'urée subit des variations considérables du fait de l'alimentation et, comme ces deux produits, acide urique et urée, ont une origine différente, il est difficile, par suite, de déduire de leur rapport des indications utiles pour la clinique.

Pour une alimentation déterminée et connue, l'augmentation de l'acide urique indiquera une désintégration plus intense des nucléoalbumines et des nucléines des noyaux cellulaires, et le rapport de l'acide urique à l'urée sera plus élevé à la condition toujours que le chiffre d'urée excrétée soit normal pour la qualité et la quantité de l'alimentation donnée.

Yvon et Berlioz donnent, comme rapport moyen de l'acide urique à l'urée, celui de $\frac{1}{40}$; c'est également le chiffre adopté par H. Moreigne. Ce rapport est moins élevé chez les enfants et oscille, suivant l'âge, entre $\frac{1}{36}$ et $\frac{1}{45}$ (Carron de la Carrière et L. Monfet).

5° Rapport de l'urée aux matières fixes totales. — Le rapport de l'urée aux matières fixes totales a une certaine importance, et il peut, jusqu'à un certain point, remplacer le rapport azoturique; il mesure les déchets de l'organisme.

V. Adam prétend que ce rapport, que l'on appelle encore coefficient de Bouchard, donne les indications susceptibles de renseigner plus utilement le médecin; en effet, l'urine contient, en dehors des substances azotées autres que l'urée, des hydrates de carbone qui peuvent subir, sous l'influence de certains états pathologiques, une surproduction notable qu'il est intéressant de constater et qui échappe lorsqu'on se borne à la détermination du rapport azoturique.

La valeur de ce rapport $\frac{\text{urée}}{\text{matières fixes}}$ est comprise entre 50 et 55 0/0 (H. Moreigne).

6° **Rapport des matières minérales aux matières fixes.** — A. Robin a donné le nom de *coefficient de déminéralisation* au rapport qui existe entre les matières minérales et les matières fixes totales. Ce rapport $\frac{\text{matières minérales}}{\text{matières fixes}}$ est égal à 0,30 ou 0,32, c'est-à-dire qu'à l'état normal les matières minérales représentent environ 30 à 320/0 des matières fixes.

L'augmentation de ce coefficient a été observée par A. Robin dans la tuberculose et dans le diabète; Moraczewski a noté également une déminéralisation notable dans le diabète, quels que soient le traitement et le régime. Les cancéreux cachectiques présentent aussi une déminéralisation très nette (C. Lewin).

7° **Rapport du carbone total à l'azote total.** — Ce rapport, étudié par Bouchard, est peut-être le plus important, puisqu'il mesure l'activité hépatique.

Au point de vue physiologique, le carbone s'élimine par la voie pulmonaire à l'état d'acide carbonique, par la voie intestinale sous forme de composés biliaires, et par les urines. Si la nutrition, pour une cause quelconque, devient imparfaite, les produits de transformation incomplète des substances azotées et même hydrocarbonées augmentent dans les urines, et la proportion du carbone éliminé par la voie rectale s'accroît.

La moyenne du rapport du carbone à l'azote total $\frac{C}{Az}$ est de 0,87. Ce coefficient varie suivant l'âge des individus; ainsi, entre quinze et quarante-deux ans, il est de 0,76; entre quarante-deux et soixante-dix ans, il est de 0,91.

Si, comme le dit le professeur Bouchard, le foie est l'organe qui, à l'état normal, agit avec le plus d'intensité pour détourner le carbone vers la voie intestinale et diminuer le carbone urinaire, une faible proportion de cet élément, éliminé par les urines, correspondra par suite à une plus grande activité hépatique, et le rapport $\frac{C}{Az}$ sera inférieur

à la moyenne; une augmentation de ce carbone urinaire traduira, au contraire, une insuffisance hépatique, et le rapport $\frac{C}{Az}$ sera augmenté.

En un mot, le coefficient $\frac{C}{Az}$ mesurera l'énergie fonctionnelle du foie et il sera d'autant plus inférieur à la moyenne 0,87 que la fonction du foie sera plus parfaite. Ajoutons que le minimum ne doit pas s'écarter beaucoup du chiffre moyen 0,87, car il peut arriver que, dans certains cas pathologiques, il y ait de l'ammoniurie, c'est-à-dire substitution partielle, dans les urines, de l'ammoniaque à l'urée, et cette ammoniaque, de par sa composition élémentaire, fait diminuer le rapport $\frac{C}{Az}$, puisqu'elle renferme de l'azote et pas de carbone.

8° **Rapport du soufre conjugué au soufre total.** — Il est quelquefois intéressant de connaître la quantité de soufre des dérivés sulfoconjugués; nous avons déjà vu, en effet, que ces composés sont les sels alcalins des combinaisons sulfuriques du phénol, du crésol, de l'indol, etc. Or, ces derniers augmentent avec l'intensité des fermentations intestinales: il s'en suit que le rapport du soufre conjugué au soufre total mesure l'intensité de ces fermentations.

A l'état normal, ce rapport est environ de 10 0/0 (A. Desgrez et J. Ayrygnac).

Pour compléter cette étude des rapports urologiques, nous donnons ci-après le tableau de A. Desgrez et J. Ayrygnac, qui résume les valeurs des coefficients urologiques correspondant à la composition moyenne des divers régimes alimentaires.

Ces chiffres ont été établis par de nombreuses analyses faites sur les urines de sujets normaux et commencées seulement lorsque, pour chaque régime, l'équilibre des échanges se produisit, et que le poids des sujets demeurât constant.

TABLEAU DE A. DESPREZ ET J. AYRIGNAC
RELATANT LA VALEUR DES COEFFICIENTS UROLOGIQUES
CORRESPONDANT A DIVERS RÉGIMES ALIMENTAIRES

1° RÉGIMES ALIMENTAIRES						
I. LACTÉ ABSOLU		II. MIXTE OVO-LACTÉ		III. MIXTE LACTÉ		
Lait.....	2.500 cc.	Lait.....	1.500 cc.	Lait.....	1.000 cc.	
		Oufs.....	2	Pain.....	200 gr.	
		Pain.....	200 gr.	Pommes de		
		Pommes de		terre.....	300 gr.	
		terre.....	200 gr.	Beurre.....	30 gr.	
		Beurre.....	30 gr.	Sucre.....	50 gr.	
		Sel.....	6 gr.	Haricots...	50 gr.	
				Sel.....	6 gr.	
				Tilleul.....	10 gr.	
				Eau.....	1.000 cc.	
IV. MIXTE FAIBLEMENT CARNÉ		V. MIXTE FORTEMENT CARNÉ		VI. VÉGÉTARIEN ABSOLU		
Viande.....	150 gr.	Viande.....	450 gr.	Pain.....	300 gr.	
Pain.....	200 gr.	Pain.....	200 gr.	Pommes de		
Haricots...	125 gr.	Pommes de		terre.....	300 gr.	
Pommes de		terre.....	200 gr.	Lentilles...	150 gr.	
terre.....	350 gr.	Beurre.....	75 gr.	Farine d'a-		
Beurre.....	40 gr.	Sucre.....	40 gr.	voine.....	50 gr.	
Sucre.....	50 gr.	Tilleul.....	10 gr.	Beurre.....	100 gr.	
Sel.....	6 gr.	Sel.....	6 gr.	Sel.....	6 gr.	
Tilleul.....	10 gr.	Eau.....	1.500 cc.	Tilleul.....	10 gr.	
Eau.....	1.500 cc.			Eau.....	1.500 cc.	
2° COEFFICIENTS UROLOGIQUES MOYENS						
RÉGIMES	lacté absolu	mixte ovo-lacté	mixte lacté	faiblement carné	fortement carné	végétarien
Coefficient azotur. $\frac{Az^u}{Az^t}$...	0,86	0,86	0,81	0,82	0,82	0,78
Acide urique $\frac{Au}{U}$	0,243	»	0,306	0,318	0,228	0,456
Acide phosphor. $\frac{P^{2O_5}}{Az^t}$...	0,218	»	0,191	0,165	0,128	0,189
Azote total $\frac{S^t}{S^o}$	0,190	»	0,195	0,187	»	0,211
Soufre oxydé $\frac{S^o}{S^t}$	0,900	»	0,845	0,845	»	0,740
Soufre total $\frac{S^t}{S^o}$	0,083	»	0,081	0,068	»	0,143

CHAPITRE V

CRYSCOPIE URINAIRE

Le nom de cryscopie ($\chi\rho\upsilon\sigma$, froid, $\sigma\kappa\omicron\pi\epsilon\upsilon\nu$, observer) a été donné par Raoult à l'étude de la température de solidification des composés dissous.

Au point de vue expérimental, nous définirons la cryscopie : la détermination de la température de congélation d'un liquide homogène, faite à la pression ambiante, en refroidissant progressivement le liquide et observant la première apparition des cristaux de glace lorsqu'on emploie une solution aqueuse.

A ce sujet, nous rappellerons une des lois de la physique : c'est que, pendant toute la durée de la congélation, la température reste constante.

Autre fait important : si on refroidit une solution aqueuse d'une substance quelconque, la partie qui se solidifie tout d'abord est constituée par des cristaux de glace pure.

On sait que, pour l'eau, la température de congélation est de 0° à la température de 760 millimètres, si cette eau tient en dissolution un corps quelconque, la température de coagulation s'abaisse. Or, la différence entre ces deux températures constitue l'abaissement du point de congélation.

Blagden a montré que cet abaissement du point de congélation ou de solidification est proportionnel à la concentration de la solution.