la gastrectasie, l'ulcère rond de l'estomac, le cancer de cet organe et chez les fébricitants. D'après mes observations personnelles, le cancer de l'estomac y donne lieu presque constamment, aussi dans des cas douteux suis-je enclin à considérer ce phénomène comme d'une importance capitale pour le diagnostic. Dans tous les cas de cancer, sans exception aucune, l'absorption demandait plus de deux heures.

2. — EXAMEN DE LA MOTILITÉ STOMACALE

Un estomac sain se débarrasse du chyme dans un laps de temps déterminé. Le séjour des aliments dans l'estomac dépasse-t-il ce délai, ce fait démontre, à n'en pas douter, l'insuffisance motrice de l'estomac.

Le meilleur procédé pour examiner la force motrice de l'estomac, c'est d'administrer un *repas d'épreuve* composé d'une assiette de bouillon ou de potage, d'un bifteck et d'un petit pain. Un estomac sain est trouvé vide sept heures après l'ingestion de ce repas. Pour s'assurer de l'état vide ou plein de l'estomac, on y introduira une sonde (il est préférable de s'adresser à une sonde stomacale *molle*) et on engagera le sujet en expérience à pousser énergiquement. Si l'estomac n'est pas encore complètement vide, les efforts feront remonter le contenu stomacal le long de la sonde et, en la retirant préalablement fermée, il sera facile de l'extraire. Il arrive même souvent que les efforts chassent le contenu stomacal à travers l'orifice antérieur de la sonde. La *méthode d'expression* que nous venons de décrire n'échoue jamais ; aussi peut-on se passer complètement de l'emploi de seringues aspiratrices ou de ballons en caoutchouc que l'on adapte à l'orifice antérieur de la sonde et que l'on comprime et relâche alternativement. Il faut faire attention, non seulement à l'existence dans l'estomac des substances alimentaires, mais aussi à l'état dans lequel elles se trouvent ; en effet, chez bon nombre de personnes les affections chroniques de l'estomac dont elles souffrent sont exclusivement dues à ce qu'elles mangent avec trop de hâte et ne se donnent même pas la peine de réduire les aliments en petits morceaux.

La *motilité stomacale* est parfois *exagérée*, mais nous savons très peu de choses là-dessus. Puthoswki a rapporté une observation où, à la suite d'une chute et d'une commotion cérébrale, il survint de la boulimie : or, chez ce malade, l'estomac fut trouvé vide déjà une heure après l'ingestion d'un repas copieux. Léo a publié des observations semblables.

L'*abaissement de la motilité stomacale* se rencontre surtout dans la dilatation et le cancer de l'estomac. Les aliments séjournent également très longtemps dans l'estomac toutes les fois que l'on a affaire à un rétrécissement du pylore d'origine quelconque et à l'atonie stomacale.

Ewald et Sievers ont proposé le *salol* pour contrôler la force motrice de l'estomac. Si l'on fait avaler pendant la digestion 1 gramme de salol, celui-ci traverse l'estomac tel quel et ce n'est que dans l'intestin que, sous

l'influence du suc pancréatique, il se dédouble en phénol et en acide salicylique ; or, l'acide salicylurique, produit de dédoublement de l'acide salicylique, peut être décelé dans l'urine. L'urine sera dans ce but additionnée d'acide chlorhydrique, agitée avec de l'éther, et le résidu éthéré sera additionné d'une solution neutre de perchlorure de fer à 5-10 p. 100. La présence de l'acide salicylurique sera reconnaissable à ce que l'urine se colore en bleu violet sale. D'après Ewald et Sievers, cette réaction apparaîtrait chez les sujets bien portants quarante à soixante minutes après l'administration du salol. Toutefois, Brunner et dans mon service, Huber, se sont assuré que, aux divers moments de la journée, ce délai varie de quarante à soixante-quinze minutes chez le même sujet, l'estomac étant tout à fait intact. On voit donc que ce procédé d'exploration n'est guère utilisable pour le diagnostic, au moins sous la forme proposée par Ewald. Mais Huber fait remarquer que, chez les sujets bien portants, l'élimination de l'acide salicylurique par l'urine ne dure pas plus de vingt-quatre à vingt-sept heures, tandis que, en cas de motilité stomacale abaissée (par exemple, dans la dilatation et le cancer de l'estomac), cette élimination exige beaucoup plus de temps.

Ayant introduit, à l'aide d'une sonde stomacale, 105 grammes d'huile dans l'estomac, Klemperer trouva que, chez les sujets bien portants, 70 à 80 grammes d'huile ont passé après deux heures dans l'intestin grêle. Aussi, si, à l'expiration de ce délai, il réussissait à aspirer de l'estomac plus de 25 à 35 grammes d'huile, il se prononçait pour l'existence d'une insuffisance motrice de l'estomac. Huber fait remarquer avec raison que cette méthode est sujette à caution et qu'elle est en outre trop compliquée pour être utilisée dans la pratique courante.

3. — EXAMEN DU SUC GASTRIQUE

L'examen du suc gastrique a essentiellement pour but la recherche des acides, de la pepsine et du *labferment*. Pour que le suc gastrique remplisse convenablement ses fonctions digestives, il faut qu'il contienne en quantités suffisantes des acides, de la pepsine et du labferment (ferment de la présure).

Pour *obtenir du suc gastrique*, on administrera au sujet à examiner, le matin à jeun, un déjeuner ou un dîner d'épreuve.

Le *déjeuner d'épreuve* recommandé par Ewald et Boas est composé d'une grande tasse (250 centimètres cubes) de café non sucré et d'un petit pain (35 grammes). On veillera à ce que le petit pain soit mâché soigneusement. C'est une heure après l'administration de ce repas qu'est le moment le plus convenable d'extraire le contenu stomacal et d'y rechercher la présence des acides et des ferments.

Nous avons déjà dit plus haut que le *repas d'épreuve*, qui exige une activité stomacale plus énergique, se compose d'une assiette de bouillon

ou de potage, d'un bifteck et d'un petit pain. Ici il faut également faire attention à ce que les substances alimentaires solides soient finement triturées par les dents. Il résulte des expériences faites jusqu'à présent que le moment le plus convenable pour retirer du suc gastrique, c'est la quatrième heure après l'administration du repas d'épreuve. Certains médecins donnent la préférence au dîner d'épreuve sur le déjeuner d'épreuve, parce que celui-ci exercerait peut-être sur la muqueuse stomacale une excitation trop faible pour faire éclater dans la perfection l'activité sécrétoire dont elle est capable. Autant que nous pouvons en juger d'après notre expérience personnelle, cette crainte est illusoire. Aussi administrons-nous le plus souvent un déjeuner d'épreuve qui présente l'avantage de fournir un suc gastrique contenant des débris alimentaires moins grossiers, d'où la facilité plus grande d'exécuter les diverses manipulations chimiques requises.

Le suc gastrique nécessaire pour l'examen sera obtenu en introduisant dans l'estomac une *sonde stomacale molle* qui n'est autre chose qu'un long et épais cathéter en caoutchouc de Nélaton (fig. 185). Sur le conseil d'Ewald on peut se servir, aux lieu et place d'une sonde stomacale spéciale, d'un tube de caoutchouc ordinaire en ayant pris soin d'émousser, à coups de ciseaux, les bords libres de l'extrémité destinée à l'intromission. On n'oubliera pas non plus de tailler, sur la paroi latérale du tube et près du bout inférieur, quelques orifices à travers lesquels le contenu stomacal fera irruption dans le tube. Un tube ainsi préparé porte aussi le nom de *tube stomacal*.

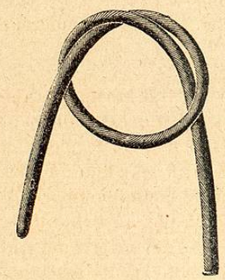

Fig. 185. — Sonde stomacale molle. 1/4 de grandeur naturelle.

Les règles exposées page 545 sont applicables à l'introduction de la sonde stomacale molle ou du tube stomacal. On fera bien d'engager le malade à exécuter, dès que le bout antérieur de l'appareil aura pénétré dans la cavité pharyngienne, des mouvements de déglutition et, pour ainsi dire, à avaler la sonde. Il va sans dire que l'on se gardera bien d'introduire une sonde stomacale lorsque des hématémèses se sont produites peu avant ou que l'on aura des raisons de soupçonner l'existence des processus ulcéreux de la muqueuse stomacale. L'introduction de la sonde stomacale sera aussi proscrite chez les sujets atteints d'affections cardiaques ou pulmonaires graves ou d'anévrismes.

Dès que la sonde aura pénétré dans l'estomac aussi profondément que possible, on engagera le malade à pousser énergiquement. Nous avons déjà indiqué plus haut (p. 544) que, sous l'influence des efforts, le contenu stomacal remonte le long de la sonde et assez souvent fait même irruption à travers l'orifice antérieur : aussi, pour recueillir tout le contenu, est-il nécessaire de maintenir devant la bouche un vase pendant

toute la durée de l'expression. A en juger d'après notre expérience personnelle, il est tout à fait superflu d'avoir recours à des instruments aspirateurs mis en communication avec le bout antérieur de la sonde.

Il va sans dire que la masse retirée par la sonde stomacale est loin d'être du suc gastrique pur. On a affaire au *contenu stomacal*, c'est-à-dire à un mélange d'ingesta et de suc gastrique, et le terme de *suc gastrique* appliqué à ce mélange est de pure convention. Mais l'expérience nous enseigne que le suc gastrique retiré d'après les règles sus-énumérées, possède des propriétés bien déterminées toutes les fois que l'on a affaire à des sujets bien portants : ses altérations nous permettent donc de déterminer l'existence d'états morbides.

On commencera par étudier les propriétés qui tombent immédiatement sous l'œil, telles que, par exemple, couleur, odeur, substances étrangères, anormales, et ainsi de suite. On ne négligera pas non plus de pratiquer l'examen microscopique du dépôt. Après quoi le contenu stomacal sera filtré, et c'est sur ce filtrat que seront faites les recherches plus fines que nous allons décrire. Il s'agit, en premier lieu, de la recherche des acides.

Recherche des acides dans le suc gastrique. — A l'état normal, le suc gastrique contient de l'acide chlorhydrique, et en général c'est seulement en présence de l'acide chlorhydrique libre, que, grâce à son ferment, la pepsine, le suc gastrique est capable de transformer les albuminoïdes en peptones. Ewald et Boas ont prétendu que l'acide lactique appartient également aux acides normaux du suc gastrique et que, au début de la digestion stomacale, le suc gastrique contient de l'acide lactique qui n'est remplacé par l'acide chlorhydrique que petit à petit. Cette assertion est inexacte : l'acide lactique décelé dans le contenu stomacal au début de la digestion, est redevable de son origine aux substances alimentaires ingérées.

Des albuminoïdes séjournent-ils dans l'estomac, l'acide chlorhydrique sécrété par la muqueuse stomacale ne tarde pas à se combiner à eux. C'est seulement après s'être combiné à tous les albuminoïdes en présence que l'acide chlorhydrique libre apparaît dans le contenu stomacal. C'est justement l'acide chlorhydrique libre qui importe pour la digestion ultérieure des albuminoïdes, car l'acide chlorhydrique combiné est déjà engagé par la digestion des albuminoïdes et, pour ainsi dire, déjà épuisé. Ainsi qu'il résulte des expériences, c'est une heure après l'administration du déjeuner d'épreuve et quatre heures après l'administration du dîner d'épreuve que l'on peut, chez les sujets bien portants, déceler dans le contenu stomacal la présence de 0,15 à 0,25 p. 100 d'acide chlorhydrique libre. Ceci une fois admis, il n'est pas malaisé de reconnaître et d'apprécier les altérations pathologiques du suc gastrique.

La recherche de l'acide chlorhydrique libre du suc gastrique ne peut nullement se faire à l'aide du papier de tournesol. En effet, presque tous les sucs gastriques rougissent le papier de tournesol bleu, en d'autres

termes, possèdent une réaction acide, mais celle-ci a lieu même en l'absence d'acide chlorhydrique libre, l'estomac tenant en solution des sels (phosphates acides) doués, eux aussi, d'une réaction acide.

On commencera par mettre en contact le suc gastrique avec le papier du Congo (papier buvard coloré au rouge du Congo). Le papier plongé dans le contenu stomacal bleuit-il, ce fait témoigne de la présence des acides libres. Mais il n'est nullement dit que cet acide libre soit nécessairement de l'acide chlorhydrique libre ; on peut aussi avoir affaire à l'acide lactique, acétique ou butyrique qui se trouvent dans le contenu stomacal dans des conditions déterminées.

Pour s'assurer que l'acide libre décelé par le papier du Congo est bien de l'acide chlorhydrique, on aura recours au *réactif de Günzburg* (*phloroglucine-vanilline*, à savoir : phloroglucine, 2 gr. ; vanilline, 1 gr. ; alcool, 30 gr.). 3 à 5 gouttes de contenu stomacal seront versées sur une capsule en porcelaine et additionnée d'une quantité égale de réactif de Günzburg. On chauffera alors avec précaution la capsule sur la flamme d'un bec de gaz ou d'une lampe à alcool jusqu'à évaporation du mélange (on aura soin d'incliner la capsule tantôt d'un côté, tantôt de l'autre). La présence de l'acide chlorhydrique libre se reconnaît à l'apparition, pendant l'évaporation, d'une coloration rouge carmin superbe.

Le réactif de Günzburg se décomposant à la lumière du jour, il est nécessaire de le conserver dans l'obscurité (dans une boîte, par exemple). Diverses couleurs d'aniline (violet de méthyle, vert de malachite, vert brillant, fuchsine, outre-mer) ont été proposées comme succédanées de la phoroglucine-vanilline ; mais, d'une part, la réaction peut être entravée par les peptones, les albuminates et les sels (sels de cuisine, phosphates) ; d'autre part, les solutions de couleurs d'aniline sont moins sensibles que le réactif de Günzburg ; enfin, elles réagissent aussi sur des acides organiques (acides lactique, acétique, butyrique), quoique, à la vérité, les acides organiques doivent pour cela être en quantités telles qu'on n'en trouve presque jamais dans le contenu stomacal.

Tout au plus un seul réactif, celui de Boas (*résorcine*), peut être comparé au réactif de Günzburg, auquel il est même supérieur par son prix moins élevé et sa stabilité plus grande. Voici sa composition : résorcine bien sublimée, 5 grammes ; sucre, 3 grammes et alcool dilué, quantité suffisante pour faire 100 grammes. Le manuel opératoire est identique au précédent. La présence de l'acide chlorhydrique libre est reconnaissable à l'apparition, pendant l'évaporation, d'une coloration rose jusqu'au rouge vermillon et disparaissant lentement au refroidissement. Si nous donnons la préférence au réactif de Günzburg, la raison en est que sa technique présente moins de difficulté et que les résultats fournis peuvent être appréciés avec plus de rigueur.

En règle générale, on se contentera dans la pratique d'avoir démontré dans le suc gastrique la présence de l'acide chlorhydrique libre. Pour que l'examen fût complet, il faudrait encore faire l'*analyse quantitative de l'acide chlorhydrique libre* contenu dans le suc gastrique. Malheureusement nous ne possédons encore, à l'heure qu'il est, aucun procédé d'analyse sûr qui ne présenterait pas de difficultés pour le praticien. Il y a encore plus : les procédés d'analyse employés dans les laboratoires de médecine sont entachés d'erreurs si grossières qu'ils sont devenus à juste titre la risée des chimistes bien instruits.

Les pages qui vont suivre ne contiendront qu'un résumé superficiel de l'*analyse quantitative de l'acide chlorhydrique se trouvant dans le contenu stomacal.*

Dans bon nombre de cas, la *détermination de l'acidité totale du suc gastrique* suffit à elle seule pour nous autoriser à porter un jugement sur la diminution ou l'augmentation de la quantité de l'acide chlorhydrique libre trouvée dans des analyses précédentes. Cette recherche ne présente point de difficulté et peut être menée à bonne fin, même par des praticiens. On se servira, dans ce but, d'une lessive de soude normale au 1/10, dont 1 centimètre cube neutralise 0 gr. 00364 6 d'acide chlorhydrique. Voici comment on opérera : 10 centimètres cubes de suc gastrique seront versés, à l'aide d'une pipette, dans une coupe de cristal et on les additionnera de 5 gouttes d'une solution alcoolique de phénolphtaléine. Le trouble qui survient alors est tout à fait négligeable. Tout en imprimant à la coupe un mouvement de balancement ininterrompu, on y laissera tomber, d'un tube gradué, goutte à goutte, une lessive de soude normale au 1/10 jusqu'à la première goutte qui produira une coloration rougeâtre *persistante*. A ce moment, toutes les substances à réaction acide du contenu stomacal sont exactement neutralisées par la lessive de soude normale ; en effet, dès que la soude normale est tant soit peu en excès, elle prend une coloration rouge rose en présence de la phénolphtaléine. Du nombre des centimètres cubes de lessive de soude normale employée il est facile de déduire le degré d'acidité du contenu stomacal rapporté à l'acide chlorhydrique. Si, par exemple, la coloration rougeâtre est apparue après que l'on avait versé 4 centimètres cubes de lessive de soude normale, nous aurons le calcul que voici :

1cc de lessive de soude normale	=	0 gr. 00364 HCl
4cc — — —	=	0 gr. 01456 »
10cc de suc gastrique	=	0 gr. 01456 »
110cc — —	=	0 gr. 15 = 0,15 p. 100.

Si 4 centimètres cubes de lessive de soude normale au 1/10 sont nécessaires pour neutraliser 10 centimètres cubes de suc gastrique, 100 centimètres cubes de ce suc auraient exigé $4 \times 10 = 40$ centimètres cubes de lessive de soude normale au 1/10 ; aussi, pour être plus bref, on dit que le degré d'acidité du suc gastrique = 40. A l'état moral, l'acidité totale du suc gastrique oscille entre 30 et 70, ce qui, rapporté à l'acide chlorhydrique, correspond à 0 p. 100, 1 — 0 p. 100, 25. L'acide chlorhydrique constituant la partie principale des corps acides contenus dans le suc gastrique, on peut affirmer que des chiffres au-dessous de

30 témoignent de la pauvreté du suc gastrique en acide chlorhydrique, et ceux supérieurs à 70, en faveur de sa richesse excessive en cet acide.

La recherche devient beaucoup plus compliquée et moins certaine dès que l'on désire déterminer non l'acidité totale du suc gastrique, mais l'acide chlorhydrique libre tout seul. Sans nous arrêter aux procédés de Cahn et Mehring, de Sjöquist, de Helmer-Seemann, de Bourget, de Hoffmann, de Müntz, de Hayem et Winter et de Lüttke, nous nous bornerons à décrire le procédé de Leo dont nous nous servons à la clinique de Zurich (1).

Un mélange, à parties égales, de 60 à 80 centimètres cubes de suc gas-

(1) Tous les auteurs sont aujourd'hui d'accord sur ce point, que la mesure de l'acidité totale associée à la recherche de l'HCl libre par les réactifs colorants constitue un procédé tout à fait insuffisant. Aussi différents médecins ont-ils proposé des méthodes destinées à doser directement l'HCl libre ; mais MM. Hayem et Winter ont montré que cela encore était insuffisant : l'HCl libre ne constitue pas, en effet, l'élément le plus important de l'acidité du suc gastrique ; les combinaisons chloro-organiques sont prépondérantes et insensibles aux réactifs colorants de l'HCl libre, qui n'est en quelque sorte qu'un résidu ; ainsi s'expliquent les contradictions notées par les observateurs qui associaient l'acidimétrie à la recherche qualitative de l'HCl libre. Il est donc nécessaire de doser le chlore dans les divers états qu'il présente dans le suc gastrique. Ainsi est né le procédé de Winter, qui est généralement adopté en France et aussi à l'étranger, à l'heure actuelle. Nous le décrirons donc succinctement :

Dans trois petites capsules de porcelaine *a*, *b*, *c*, on verse 5 centimètres cubes de liquide stomacal filtré. Dans la capsule *a* on ajoute un excès de carbonate de soude, et on porte les trois capsules à l'étuve. Après dessiccation, on reprend la capsule *a*, où tout le chlore se trouve à l'état de chlorures fixes, grâce à l'addition de carbonate de soude. C'est donc elle qui donnera le chiffre du chlore total T. Pour cela, on en calcine le contenu avec les précautions usitées ; on reprend par l'eau distillée, et on verse quelques gouttes d'acide nitrique ; puis on fait bouillir pour chasser l'acide carbonique, et on neutralise avec du carbonate de soude pur ; on filtre et on dose le chlore du liquide filtré avec une solution titrée de nitrate d'argent en présence du chromate neutre de potassium. La valeur T (chlore total) ainsi obtenue est exprimée en HCl.

Les capsules *b* et *c*, soumises à une évaporation prolongée, ne contiennent plus d'HCl libre. Dans la capsule *b*, on ajoute alors du carbonate de soude, qui fixera tout le chlore restant. On dose ce dernier à l'aide des mêmes manipulations employées pour la capsule *a*. La valeur *a–b* fournit donc la quantité d'HCl libre (H).

La capsule *c* est soumise alors à la calcination, sans addition de carbonate de soude. Les combinaisons organiques sont détruites, et il ne reste plus dans le résidu que les chlorures fixes. Ceux-ci sont dosés toujours par la même méthode, qui donne la valeur F.

En outre, *b* représentant le chlore moins HCl libre, et *c* représentant les chlorures fixes, *b-c* donnera le chlore combiné aux matières organiques (C).

Cette méthode, d'une conception très simple, n'est pas d'une application malaisée ; la seule difficulté, qui réside dans les trois calcinations, est rapidement levée avec un peu d'habitude. Elle fournit des indications très complètes sur les actes digestifs : T (chlorurie) donne la quantité de chlore sécrétée par la muqueuse gastrique ; elle est en rapport avec l'activité sécrétoire de cette muqueuse, H + C (chlorhydrie), mesure l'intensité du travail fermentatif opéré dans l'estomac. Enfin, à l'état normal, l'acidité totale (A) égale à peu près la somme de H + C, ce qu'on exprime par la formule $\frac{A - H}{C} = 1$ (exactement 0,86), valeur qu'on désigne par α. A l'état pathologique, A augmente sans augmentation parallèle de H + C, lorsqu'il se produit des acides par fermentations anormales. L'élévation de α indique donc la présence de ces acides anormaux. Toutes ces données résultent de la théorie de la sécrétion gastrique de Hayem et Winter, que nous ne pouvons exposer ici.

trique et d'éther sera agité énergiquement et longtemps dans un entonnoir séparateur (fig. 186). Les acides organiques (acétique, lactique, butyrique) existant, le cas échéant, dans le suc gastrique se dissoudront dans l'éther surnageant, et le séparateur laissé au repos, le suc gastrique qui en occupera le fond sera débarrassé d'acides organiques. Au-dessus du suc gastrique se trouve l'éther. En ouvrant avec précaution le robinet du séparateur, il devient facile de recueillir le suc gastrique dans une coupe. On versera alors dans deux coupes, à l'aide d'une pipette, 10 centimètres cubes de suc gastrique. Après avoir laissé tomber dans la première coupe 7 centimètres cubes d'une solution concentrée de chlorure de potassium, on y ajoutera 5 gouttes d'une solution alcoolique de phénolphtaléine et, en se servant du procédé décrit plus haut, on déterminera, à l'aide d'une lessive de soude normale au 1/10, l'acidité totale du suc gastrique.

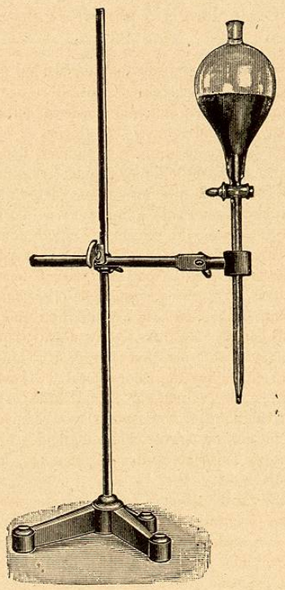

Fig. 186. — Entonnoir séparateur, 1/4 de grandeur naturelle.

Quant à la seconde coupe, on commencera par y jeter une pincée de craie pulvérisée. Tandis que l'acide chlorhydrique libre est complètement neutralisé à froid, les autres composés acides, notamment les phosphates acides, restent tels quels. Le suc gastrique sera filtré après cinq minutes et l'acide carbonique du filtrat sera chassé en le soumettant à l'ébullition. On procédera alors comme on l'a fait avec la première coupe : addition de 5 centimètres cubes d'une solution concentrée de chlorure de potassium et de 5 gouttes d'une solution alcoolique de phénolphtaléine et détermination de l'acidité totale à l'aide d'une lessive de soude normale au 10e. L'acide chlorhydrique libre ayant été neutralisé par le carbonate de chaux, il est tout naturel que la neutralisation de la seconde coupe demande moins de lessive sodique normale au 10e. La différence entre le nombre des centimètres cubes de lessive sodique normale au 10e nécessaires pour la neutralisation soit de la première, soit de la seconde coupe, nous fournit immédiatement le taux de l'acide chlorhydrique libre.

Voici un exemple qui permettra de suivre le calcul à faire :

Employé pour coupe 1. 6,5 centimètres cubes de lessive sodique normale.

Employé pour coupe 2. 0,3 centimètres cubes de lessive sodique normale.