

Fh, Ii, indéfiniment ; on fera l'arc Ii égal à la longueur qu'on voudra donner au voussoir, et par le point g et le point i on mènera la droite ih, et la figure FhiI sera le panneau des douëlles de la première assise. Pour avoir le panneau des douëlles de la seconde assise, on prolongera la corde IK jusqu'à sa rencontre en d, avec la verticale HG, et par le point d, comme centre, on décrira les arcs de cercle Ie, Kf indéfiniment ; on fera l'arc Kf égal à la longueur que l'on voudra donner au voussoir, et par les points d et f on mènera la droite fe, et la figure IefK sera le panneau des douëlles de la seconde assise. En suivant cette marche, on aura les panneaux des douëlles de toutes les assises de la voûte.

L'usage de ces panneaux est très-facile : on creuse une calotte sphérique dans le parement d'une pierre, comme nous l'avons dit au numéro précédent ; on applique dans cette calotte le panneau de douëlle de l'assise qu'on veut faire, au moyen duquel on trace la forme hikl (fig. 284) de la douëlle du voussoir qu'on veut tailler, et ensuite on fait les coupes et les joints au moyen du biveau a'Fe'd'c'b' (fig. 280), comme il a été dit plus haut.

CHAPITRE XV.

Des Voûtes en niche.

374. Les voûtes en niche ne sont autres que des demi-voûtes sphériques ou sphéroïdes. Ces sortes de voûtes peuvent se trouver dans deux circonstances principales : c'est-à-dire, 1°. qu'elles peuvent être situées aux extrémités d'un berceau qui aurait le même ceintre principal, et qui s'accorderait avec la voûte en niche de manière à ne former, ensemble, qu'une seule voûte ; 2°. qu'elles peuvent être pratiquées dans un mur quelconque pour former une niche ordinaire, plus ou moins grande. Dans la première circonstance, la voûte en niche prend le nom de *cul-de-four*, et dans la seconde elle prend seulement celui de *niche*.

Nous distinguerons trois espèces de culs-de-four, et trois espèces de niches ; 1°. les culs-de-four et les niches sphériques ; 2°. les culs-de-four et les niches sphéroïdes ; et 3°. les culs-de-four et les niches ellipsoïdes.

Les culs-de-four doivent toujours être appareillés par assises horizontales

comme les voûtes sphériques et les voûtes sphéroïdes entières, et ces assises doivent être la continuation de celles du berceau qui s'accorde avec le cul-de-four; au contraire, les niches doivent toujours être appareillées par assises inclinées et convergentes vers un même point; car si ces dernières voûtes étaient appareillées par assises horizontales, la dernière vers la clef, et la clef elle-même, tiendraient difficilement en place, n'étant pas retenues par devant. Les culs-de-four pourraient aussi être appareillés par assises inclinées et convergentes vers un même point; mais comme cet appareil occasionne un plus grand déchet de pierre et plus de main-d'œuvre, on doit préférer celui par assises horizontales, puisque rien ne s'y oppose.

D'après tout ce qui précède, la manière de tracer l'épure et les voussoirs d'un cul-de-four des deux premières espèces ne saurait présenter la moindre difficulté; quant aux culs-de-four ellipsoïdes, nous en parlerons plus tard. Si l'on voulait séparer le berceau du cul-de-four par un arc-doubleau (qu'il faudrait prendre dans le berceau, et non pas dans le cul-de-four, par la raison que cet arc-doubleau doit toujours être cylindrique pour qu'il produise un bon effet), on ne rencontrerait guère plus de difficulté. Au reste, ce qui pourra les aplanir, si l'on en trouve encore, ce sera l'examen de la fig. 288, qui est la moitié de l'épure d'une pareille rencontre de voûte. Quant aux niches proprement dites, elles méritent d'être traitées en particulier.

NICHE SPHÉRIQUE DANS UN MUR DROIT.

375. Supposons (fig. 289) que les droites DV , $A'y$ soient les traces horizontales des faces du mur droit dans lequel on veut pratiquer la niche; que le quart de cercle $EOMF$ soit la projection horizontale de la moitié du demi-cercle horizontal situé à la naissance de la voûte; que la droite quelconque AB , parallèle à la droite DV , soit la projection verticale de la naissance de la voûte, et que le quart de cercle BTC , égal à $EOMF$, soit le ceintre de face et en même temps le ceintre principal de la niche. Cela posé, on divisera l'arc de cercle $BTUC$ en autant de parties égales qu'on voudra avoir de douëlles dans ce demi-ceintre $BTUC$; puis, par les points de division T et U , on menera au centre A , les droites Va , Xd , qui seront les projections verticales des coupes des voussoirs. Si l'on prolongeait les coupes Va , Xd jusques au centre A , elles formeraient des angles trop aigus en ce point, et les arrêtes de ces angles ne sauraient résister à la moindre pression. C'est pour cela qu'on termine ces coupes au quart de cercle IaK , décrit du point A avec un rayon AI au moins égal à la moitié de la largeur de douëlle BT . Le vide cylindrique qu'occasionne la tronquature faite dans

les voussoirs, est rempli par une pierre qu'on appelle *trompillion* comme dans les trompes. On disposera ensuite en état de charge les têtes des voussoirs, pour les accorder avec les carreaux du mur, ainsi qu'on le voit dans la fig. 289, et l'épure sera terminée.

Pour tracer les voussoirs, on levera les panneaux de tête $IaVYZ$, $aVV'X'Xd$, sur lesquels on marquera les points B, T, U , etc., au moyen de petites entailles, et on équarrira, au moyen de ces panneaux, des pierres d'une longueur égale à l'épaisseur du mur, et on aura, pour le premier voussoir à droite, une pierre de la forme $abcdefghik$ (fig. 290). Cela fait, on marquera les points o et n sur la pierre, qui sont les points représentés par B et T dans la projection verticale, ce qu'on fera au moyen des petites entailles faites sur les bords du panneau de tête, ou en prenant la distance aT (fig. 289), et la portant de a en o et de e en n (fig. 290). Puis, on prendra la distance DG comprise entre la trace DE et la projection horizontale GH de l'arrête apparente du trompillion, que l'on portera sur la pierre, de a en l et de e en m ; et, au moyen de la cerce levée sur le grand cercle de la surface sphérique, on tracera, sur la pierre, les arcs de cercle lo , mn et on , et la pierre sera tracée. On tracerait les autres voussoirs de la même manière.

Si l'on veut avoir les projections horizontales $a'b'c'T'$, $d'e'f'U'$ (fig. 289) des arrêtes des douëlles, en vertu de ce que toute section faite dans une surface sphérique est un cercle, on menera autant de droites NO, LM , qu'on voudra, parallèles à DE , que l'on regardera comme les traces horizontales d'une suite de plans verticaux, qui iront rencontrer la surface de la voûte suivant des demi-cercles dont les quarts de cercle RcS, PbQ , etc., seront respectivement les demi-projections verticales. Ces derniers quarts de cercle rencontreront les projections verticales aT, dU , des coupes des voussoirs, en des points c, b, f, e, \dots , par lesquels et les points T, U , etc., on abaissera, à la ligne de terre AB , les perpendiculaires $TT', cc', bb', aa', UU', ff', ee'$, et dd' , qui iront rencontrer les droites DE, NO, LM et GH , dans l'ordre qu'on voit dans l'épure, et ensuite, par les points T', c', b' et a' , on menera la courbe $T'c'b'a'$, qui sera la projection horizontale de la première arrête de douëlle; par les points U', f', e' et d' , on décrira la courbe $U'f'e'd'$, qui sera la projection horizontale de la seconde arrête de douëlle, et ainsi de suite.

On pourrait désirer d'avoir la projection verticale $a^3b^3c^3gu$ (fig. 289) de la moitié de la niche prise dans un plan vertical élevé sur la droite $A'D$. Dans ce cas, on prendra une ligne de terre a^3g , quelconque, perpendiculaire à la droite Dv ; on prolongera indéfiniment les droites DE, NO, LM, GH ,

A'y, et par le point F on mènera la droite Fu perpendiculaire à ga³; puis, par le point g, comme centre, et avec le rayon gu égal à DF, on décrira le quart de cercle uk; on fera les distances gi, ln, oq et rt, respectivement égales aux distances IU, f²f, e²e et d²d, et par les points t, q, n et i, on fera passer une courbe qui sera la projection verticale de l'arrête supérieure de la seconde douëlle; on fera les distances gh, lm, op et rs, respectivement égales aux distances T²T, c²c, b²b et a²a, et par les points s, p, m et h, on fera passer la courbe spmh, qui sera la projection verticale de l'arrête supérieure de la première douëlle, et la projection demandée sera achevée.

NICHES SPHÉROÏDES DANS UN MUR DROIT.

376. Supposons (fig. 289) que les droites Dv, A'y soient les traces horizontales des faces du mur dans lequel on veut pratiquer une niche sphéroïde; que le quart de cercle EMF soit la projection horizontale du demi-cercle de naissance; que la droite AB, parallèle à Dv, soit la projection verticale de ce demi-cercle de naissance, et que la courbe quelconque BTC soit le demi-ceintre de face de la niche, ou, en d'autres termes, la génératrice d'intrados. Cela posé, je dis que la manière de tracer l'épure d'une niche sphéroïde quelconque ne diffère de celle que nous avons donnée au n°. 375, pour les niches sphériques, qu'en ce que si l'on coupe la surface d'intrados par des plans verticaux, parallèles à la face du mur, et élevés sur les droites NO, LM, GH, les sections faites par ces plans ne seront plus des demi-circonférences de cercle, mais des courbes semblables à celle du ceintre de face BTC, et qu'en ce que les cerces qui servent à tracer les arrêtes des douëlles des niches sphéroïdes ne sont pas, comme dans les niches sphériques, égales entre elles. Ainsi, il nous suffira d'expliquer comment on doit tracer, 1°. les projections verticales IaK, PbQ, RcS des intersections, avec la surface sphéroïde, des plans verticaux dont nous venons de parler, et 2°. les cerces au moyen desquelles on doit tracer les arrêtes des douëlles des voussoirs.

1°. Pour avoir les courbes IaK, PbQ et RcS, on remarquera qu'elles sont semblables à celle du ceintre de face BTC; ainsi, si cette dernière est un quart d'ellipse, une branche de parabole ou d'hyperbole, les premières seront aussi des quarts d'ellipse, des branches de parabole ou d'hyperbole. Si le demi-ceintre de face BTC est un quart d'ellipse ou une branche de parabole, pour décrire ces courbes IaK, PbQ et RcS, par les moyens donnés aux n°. 49 et 65, il suffira, 1°. de trouver les axes AI, AP, AR, que l'on aura en élevant, par les points H, M, O, où les droites GH, LM, NO parallèles à DE, rencontrent l'arc de cercle EF, les perpendiculaires HI,

MP, OR, à la ligne de terre AB, qui iront rencontrer cette dernière aux points I, P, R, et les distances AI, AP, AR seront les premiers axes demandés; 2°. de trouver les axes AK, AQ, AS, que l'on aura en décrivant les quarts de cercle GG', LL', NN', par le point D comme centre, et avec les rayons respectifs DG, DL, DN; en élevant, à la ligne de terre et par les points G', L', N', où ces quarts de cercle rencontrent la droite DE, des perpendiculaires G'G², L'L², N'N², qui iront rencontrer le ceintre de face BTC en des points G², L², N², par lesquels on menera, à la ligne de terre AB, les parallèles G²K, L²Q, N²S, lesquelles rencontreront la verticale AC aux points K, Q, S, et les distances AK, AQ, AS seront les seconds axes demandés.

2°. Quant aux cerces qui doivent servir à tracer les arrêtes des douilles, on observera que l'arc EMF qui fait partie de la projection horizontale du demi-cercle situé à la naissance de la voûte, sera celle de l'arrête du lit de pose des deux premiers voussoirs, mais que pour les autres voussoirs, ainsi que nous l'avons déjà dit, il faudra d'autres cerces qui différeront les uns des autres. Pour avoir ces cerces, on s'y prendra de la manière suivante :

Supposons qu'il s'agisse de celle qui doit servir à tracer l'arrête dont la projection verticale est la droite aT; après avoir mené une droite quelconque ap (fig. 291) et avoir pris un point a arbitrairement sur cette droite ap, on fera les distances af, ag et ah, respectivement égales aux distances du point a (fig. 289) aux points b, c, T, où les courbes PQ, RS, BC viennent rencontrer la droite aT; par les points a, f, g et h (fig. 291), on menera des perpendiculaires ab, fc, gd et he, à la droite ap, que l'on fera respectivement égales aux distances a⁵a', b⁵b', c⁵c', et T³T' (fig. 289); ensuite, par les points b, c, d, e (fig. 291), on fera passer une courbe bcde, qui sera la cerce demandée. On s'y prendra d'une manière semblable pour avoir la cerce iklm (fig. 291), de l'arrête dont la droite dU est la projection verticale (fig. 289).

Quant à la manière de tracer les voussoirs, elle est absolument semblable à celle que nous avons expliquée au n°. 375, en ayant soin, toutefois, de se servir des cerces convenables pour tracer les arrêtes lo, mn et no (fig. 290), d'après ce qui a été dit ci-dessus.

NICHES ELLIPSOÏDES ET AUTRES DANS UN MUR DROIT.

377. Si la projection horizontale EMF (fig. 289), de la moitié de la courbe de naissance de la voûte en niche, est un quart d'ellipse, et que la surface d'intrados de cette voûte soit engendrée par ce quart d'ellipse EMF, en tour-

nant autour d'un de ses axes, supposé dans une situation horizontale, cette voûte prendra le nom de *niche ellipsoïde*. Si la génératrice EMF était une branche de parabole, une branche d'hyperbole, une demi-cycloïde, un quart de cassinoïde, une branche de chaînette, ou, etc., la voûte prendrait le nom de *niche paraboloidé, hyperboloidé, cycloïdique, cassinoïdique, chaînettoïdique* ou, etc.

Toutes ces niches auront une demi-circonférence de cercle BTC pour ceintre de face, et les sections faites dans la surface d'intrados par des plans parallèles à la face du mur seront des demi-cercles, puisque les sections seront faites par des plans perpendiculaires à l'axe de rotation. Il résulte de là que les épures de toutes ces espèces de niches doivent être faites entièrement comme celles des niches sphériques pratiquées aussi dans un mur droit. Pour tracer les voussoirs, on levera des cercés pour les arrêtes des douëlles, que l'on obtiendra tout-à-fait comme nous l'avons expliqué pour les niches sphéroïdes.

NICHES SPHÉRIQUES PRATIQUÉES DANS LES MURS CYLINDRIQUES DROITS.

378. Supposons que les courbes quelconques ab , vu (fig. 292), soient les traces horizontales des faces du mur dans lequel on veut pratiquer une niche sphérique. La première condition de convenance est que le centre b de la projection horizontale gec , du quart de cercle qui est la moitié de la courbe de naissance de la niche, soit sur la trace horizontale ab de la face du mur dans laquelle la niche doit être incrustée. La seconde condition, c'est que la partie sphérique de la niche se termine sur un plan vertical tangent à la surface cylindrique du mur, et dont la génératrice de contact aurait pour projection horizontale le centre b du quart de cercle gec ; de sorte que la trace horizontale de ce plan vertical serait la droite bg tangente, au point b , à la trace horizontale ab de la face du mur. Enfin, la troisième condition est que la surface de la niche doit se prolonger, en forme de berceau, depuis ce plan vertical jusqu'à la face du mur. Je pourrais faire ressortir les défauts des autres dispositions qu'on adopte quelquefois, mais je me contenterai d'insister pour qu'on remplisse les trois conditions que je viens d'établir, parce qu'elles sont nécessaires pour conserver à la niche et au ceintre de face une forme régulière.

Cela posé, on divisera le quart de cercle ADB, qui est la projection verticale de la moitié du ceintre de face de la niche, en parties égales, comme à l'ordinaire, pour avoir les points D, E, etc., par lesquels, et le centre C, on menera les droites DR, EQ, qui seront les projections verticales des plans

des coupes de la niche, et on décrira le quart de cercle SP , qui sera la projection verticale du trompillion, dont la projection horizontale de l'intersection avec la surface de la niche sera la droite dh . Cela fait, on cherchera les projections horizontales $p'poni$, $m'mlkh$, des intersections des plans des coupes avec la surface de la niche, comme il a été expliqué au n°. 375, ainsi que les lignes de construction l'indiquent dans l'épure. Si l'on veut avoir la projection verticale $yu'u^2r'r^2y'$ dans un plan vertical dont la ligne de terre yu' serait perpendiculaire à la tangente bg de la trace ab du mur, on s'y prendra de la manière que nous avons expliquée au numéro cité pour ce qui regarde les projections verticales $m^6l^5e^4i'$, $m^4l^4e^3d'$, $m^2l^3e^2h'$ des intersections du plan vertical élevé sur la droite bu , et des plans des coupes avec l'intrados de la niche; quant à la partie, de cette projection verticale, qui a rapport à l'intersection des plans des coupes et de la partie en berceau de la niche, avec la face cylindrique droite du mur dont la trace horizontale est la courbe ab , on conçoit sans peine la manière de l'obtenir. On doit concevoir aussi, d'après tout ce qui précède, comment on doit obtenir les panneaux des coupes (fig. 293). Pour avoir ces panneaux, nous avons pris la droite bg (fig. 292) pour directrice, dont la correspondante est la droite az^5 (fig. 293).

DES NICHERS SPHÉROÏDES PRATIQUÉES DANS LES MURS CYLINDRIQUES DROITS.

379. En rapprochant ce que nous avons dit au n°. 376 de ce que nous venons de dire au n°. 378, il est clair que les niches sphéroïdes pratiquées dans les murs cylindriques droits ne peuvent présenter aucune difficulté. Ainsi, je me contenterai d'observer que ces sortes de niches sont soumises aux mêmes conditions de convenance que nous avons établies au commencement du numéro précédent.

DES NICHERS ELLIPSOÏDES ET AUTRES PRATIQUÉES DANS LES MURS CYLINDRIQUES DROITS.

380. En rapprochant ce que nous avons dit au n°. 377 de ce que nous avons dit au n°. 378, il est encore clair que ces dernières espèces de niches ne peuvent présenter aucune difficulté, en faisant les mêmes observations de convenance que nous venons de faire dans le n°. 378.

NICHERS SPHÉRIQUES PRATIQUÉES SUR LES ENCOIGNURES.

381. Supposons que les droites ad' , ab' (fig. 294) soient les traces horizontales des faces extérieures des deux murs droits qui forment l'encoignure dans laquelle on veut pratiquer une niche sphérique, l'angle $b'ad'$ formé par

ces deux faces étant quelconque. Pour avoir l'épure de cette niche, on prendra le sommet a de l'angle $b'ad'$ pour la projection horizontale du centre de la surface sphérique qui doit former la surface d'intrados de la niche; par ce point a , comme centre, et avec le rayon qu'on voudra (qui sera celui de la surface sphérique), on décrira l'arc de cercle $p'ca'$ indéfini: la partie bcd , de cet arc, comprise dans l'angle bad , sera la projection horizontale de la naissance de la niche, et en même temps la trace horizontale de la face du mur cylindrique concave sur lequel la niche est établie. Par le même point a , comme centre, et avec un rayon plus grand que ab , d'une quantité égale à l'épaisseur des murs qui forment l'encoignure, on décrira l'arc b^3d^3 , qui sera la trace horizontale de la seconde face du mur cylindrique droit dont il vient d'être question. Cela fait, on élèvera, par le centre a , une perpendiculaire aa' à la droite ad' , laquelle perpendiculaire ira rencontrer l'arc de cercle du a' en un point a' , qui sera le rabattement du sommet de la niche autour de la droite ad' , et l'arc de cercle du a' sera le rabattement du ceintre de face de la niche sur la face du mur dont la trace horizontale est la droite ad' . Le ceintre de face, sur la face de l'autre mur, dont la trace horizontale est la droite ab , sera parfaitement égal à celui du a' dont nous venons de parler. On divisera, ensuite, ce ceintre de face du a' en autant de parties égales qu'on voudra avoir de têtes de voussoirs sur cette face, en observant une demi-division $a'q'$ vers le sommet a' , pour la demi-clef; par les points de division u' , q' , etc., on abaissera les perpendiculaires $u'u$, $q'q$, etc., sur la droite ad' ; par le centre a , et avec les rayons ap , au , on décrira les arcs de cercle qp , um ; par les points b , m , p , a , q , u et d , on menera les droites bG , mO , pN , qL , uK et dC , parallèles à la droite aM , qui divise en deux parties égales l'angle $b'ad'$; on prendra une ligne de terre AB perpendiculaire à la droite aM ; on fera, ensuite, les ordonnées HO et IK , FN et DL , et EM respectivement égales aux ordonnées uu' , qq' , aa' ; par les points G , O , N , M , L , K et C , on fera passer la courbe $GONMLKC$ (qui est une demi-ellipse), qui sera la projection verticale des intersections des faces du mur avec l'intrados de la niche. Cela fait, par les points O , N , L et K , et le point E , on menera les droites PO' , TN' , VL' et ZK' , qui seront les projections verticales des coupes des voussoirs, et on disposera les états de charge et le trompillon comme à l'ordinaire, ainsi qu'on le voit dans l'épure. On cherchera, ensuite, les projections horizontales mlk , $ponyi$, $qrszh$ et utg , des intersections des plans des coupes avec l'intrados de la niche, en s'y prenant de la manière suivante :

Parallèlement à la ligne de terre AB, on menera les droites $v'y'$, On' , $x'o'$, arbitrairement ; par les points v' , O , x' , où ces droites rencontrent la courbe GMC, on abaissera les droites $v'v$, Om et $x'x$, perpendiculaires à la ligne de terre AB ; par le point a, comme centre, et avec des rayons respectivement égaux aux distances av, am et ax, du point a aux points v, m, x, où les droites $v'v$, Om et $x'x$ vont rencontrer la droite ab' , on décrira les arcs de cercle $vlyzt$, mns et xor ; par les points l' et O', on abaissera les droites l'l, O'k, perpendiculaires à la ligne de terre AB, lesquelles iront respectivement rencontrer l'arc $vlyt$ et la droite ef aux points l et k, par lesquels et le point m on menera la courbe mlk , qui sera la projection horizontale de l'intersection de la première coupe OO' avec l'intrados de la niche ; par les points o', n', y', N' on abaissera les droites o'o, n'n, y'y et N'i, perpendiculaires à la ligne de terre AB, lesquelles iront respectivement rencontrer les arcs de cercle xor , mns , $vlkz$ et la droite ef, aux points o, n, y et i, par lesquels et le point p on fera passer la courbe $ponyi$, qui sera la projection horizontale de l'intersection de la seconde coupe NN' avec l'intrados de la niche, et ainsi des autres.

Pour avoir les panneaux des coupes des voussoirs, celui de la première coupe OO' , par exemple ; par le point m, on menera la droite mm' perpendiculaire à la droite aE, laquelle ira rencontrer l'arc de cercle ebm' au point m', par lequel et le point a on menera la droite $m'm^3$; parallèlement à la droite aE, on menera les droites m^3m^4 et mm^5 , à des distances respectivement égales à EP et El' ; par les points b^3 , l^2 et O^2 , on élèvera les droites b^3m^4 , l^2m^5 et O^2m^6 , perpendiculaires à la droite aE, lesquelles iront respectivement rencontrer les droites m^3m^4 , mm^5 , et em^6 , aux points m^4 , m^5 et m^6 , par lesquels on fera passer la courbe $m^4m^5m^6$, et la figure $em'm^3m^4m^5m^6$ sera le panneau de la première coupe OO' . Pour avoir le panneau $ep'p^2t^2n^3m^6$ de la seconde coupe NN' , on s'y prendra de la même manière.

On tracera et on taillera les voussoirs en les équarissant d'abord (à leur plus grande longueur), comme s'il s'agissait d'un berceau, au moyen de panneaux de tête levés sur la projection verticale dont la ligne de terre est la droite AB, et ensuite, en traçant les arrêtes des douilles et des têtes de ces voussoirs, avec les panneaux de coupe que nous venons d'expliquer. Ainsi, par exemple, s'il s'agissait d'un premier voussoir à gauche, on leverait le panneau de tête AFO'PR, et on choisirait une pierre qui pût contenir ce panneau, et qui eût une longueur égale à mb^4 , et on équarrirait cette pierre de manière qu'elle aurait la forme *abyugfedch* (fig. 295). Cela fait, on appli-

querait le panneau de projection horizontale $et/b^3b^2b/b$ (fig. 294) sur le lit de pose, et, sur le lit de dessus, le panneau de joint $em^3m^4m^5m^6$, et la pierre serait tracée. En appliquant les panneaux des coupes, on aura soin de faire préalablement les distances bk et yl (fig. 295) chacune égale à m^2h (fig. 294) pour avoir les points k et l (fig. 295) avec lesquels les sommets des panneaux doivent coïncider : ces points et les arrêtes de la pierre qui sont au trompillon, serviront à diriger ces mêmes panneaux de manière que les arrêtes des voussoirs se correspondent bien. On taillera ensuite toutes les faces de la pierre, et on aura un voussoir de la forme $iklmopqvxirstn$.

CHAPITRE XVI.

Des Voûtes annulaires simples, des Voûtes annulaires en arrétier, et des Voûtes annulairoïdes.

DES VOUTES ANNULAIRES SIMPLES.

382. L'intrados des voûtes annulaires simples est une surface de même nom (voyez la définition, n°. 234), concave en dessous. La génératrice de cette surface peut être une demi-circonférence de cercle, une demi-ellipse, une anse de panier, etc., ou une courbe ouverte quelconque. D'après la définition des surfaces annulaires, on voit que les voûtes de même nom doivent toujours être établies sur deux murs cylindriques droits, à bases circulaires et concentriques.

Cela posé, donnons un exemple de cette espèce de voûte, et supposons que les arcs de cercle AB et CD , EF et GH (fig. 296), dont le point I est le centre commun, soient les traces horizontales des faces des murs sur lesquels on veut établir la voûte en question, et que la courbe quelconque AME soit la génératrice de la surface d'intrados, rabattue autour de la droite AE tendante au centre I , laquelle génératrice prend aussi le nom de ceintre de la voûte : voici comment on opérera pour tracer l'épure.

On divisera le ceintre AME en autant de parties égales qu'on voudra avoir d'assises de voussoirs ; on disposera les coupes et l'extrados comme pour un berceau ; par les points de division et le sommet M du ceintre, on abaissera, à la droite AE , les perpendiculaires NN' , OO' , MK , PP' , QQ' ; par le point