

Ministère de la Voirie  
Québec

- ETUDE DE STABILITE -

CHAINAGES 10-00 A 20-00

CHAINAGES 40-00 A 50-00

- TROIS-PISTOLES -

- COMTE RIVIERE-DU-LOUP -

Service des Sols et Matériaux

CANQ  
VO  
274



476203

MINISTÈRE DES TRANSPORTS  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
~~200, RUE DORCHESTER SUD, 7e~~  
~~QUÉBEC, (QUÉBEC)~~  
~~G1R 5Z1~~

**REÇU**  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
AOU 15 1983  
TRANSPORTS QUÉBEC

- ETUDE DE STABILITE -
- CHAINAGES 10-00 A 20-00
- CHAINAGES 40-00 A 50-00
- TROIS-PISTOLES -
- COMTE RIVIERE-DU-LOUP -

Ministère des Transports  
Centre de documentation  
700, boul. René-Lévesque Est,  
21<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 5H1

Copies M.

Guy Petit, ing. (2)

N/dossier: #3588-22

CAWQ

VO  
274  
révisé

## Généralités

Le réaménagement de la route #10 dans la municipalité de Trois-Pistoles comportera deux importantes coupes dans l'argile, une de chaque côté de la rivière, c'est-à-dire entre les chaînages 10-00 et 20-00 et entre les chaînages 40-00 et 50-00. A la fin de février 1969, nous avons entrepris une étude du sol afin de déterminer les pentes à donner à ces coupes. Sur le terrain, nous avons d'abord fait pour chaque coupe, deux sondages que nous avons indiqués sur le profil ci-joint. Avec ces sondages, nous avons pu déterminer le profil stratigraphique du sous-sol ainsi que la position de la nappe phréatique supérieure. A cette occasion, nous avons aussi prélevé plusieurs échantillons intacts d'argile pour analyses en laboratoire. A cause de la dureté du dépôt, il a été impossible de mesurer avec le scissomètre vane de chantier la résistance non drainée de l'argile.

## Nature et propriétés du sous-sol

Bien que les élévations des deux terrasses surplombant la rivière soient différentes, on retrouve approximativement les mêmes conditions de

terrain aux deux endroits. En effet les deux terrasses sont recouvertes d'une couche de sable et gravier variant en épaisseur de 9' à 11' sous laquelle on retrouve un important dépôt d'argile. L'argile du dépôt est de grande consistance et sa résistance au cisaillement non drainée mesurée en laboratoire varie entre 1080 lb/pi<sup>2</sup> et 2460 lb/pi<sup>2</sup>. La teneur en eau naturelle de l'argile est de l'ordre de 25% tandis que sa limite liquide varie entre 29% et 44% et son indice de plasticité entre 12% et 23%. Toutes ces propriétés ont été portées sur le profil ci-joint en regard de chaque échantillon prélevé.

En laboratoire, nous avons tenté de mesurer les propriétés drainées de l'argile au moyen d'essais lents à la boîte de cisaillement et d'essais triaxiaux drainés. L'angle de frottement de l'argile déterminé par ces essais varie entre 20° et 29°30' tandis que la cohésion entre 0 et 250 lb/pi<sup>2</sup>. Les graphiques ci-joints donnent les résultats de ces essais.

Pour étudier adéquatement la stabilité des talus, il nous faut aussi connaître la position que la table d'eau prendra une fois la coupe ter-

minée. Au cours de l'hiver, nous avons noté la présence d'une table d'eau perchée qui se situait dans le dépôt de sable et gravier de surface, soit à environ 5 pieds sous le profil du terrain naturel. Cet été, pour déterminer la position de la table d'eau en profondeur, trois piézomètres furent installés à la hauteur du chaînage 45-00. Deux de ces piézomètres furent installés dans la pente existante tandis que le troisième fut placé à 300 pieds à droite du chaînage 45-00. Sur la figure No 1, nous avons dessiné une section du talus actuel et sur lequel la table d'eau est localisée. Il apert que depuis la réalisation de la coupe actuelle, la position de la table d'eau dans le sol n'a été que très peu modifiée.

#### Comportement des talus naturels et des coupes existantes

Les plans topographiques indiquent que de façon générale, les talus naturels ont une pente de 3:1. Il est vrai que la grande partie de ces talus est boisée mais il semble que cette pente est stable parce qu'aucun glissement de terrain majeur s'est produit dans la région.

La coupe qui a été faite du côté sud de la rivière soit entre les

chainages 10-00 et 20-00 semble se comporter de façon satisfaisante bien que la pente soit de l'ordre de 2:1. Du côté nord de la rivière, cependant la coupe existante donne des signes de faiblesse. L'arpentage que nous avons fait indique que la pente moyenne du talus est de 2.5:1 et qu'à partir du point d'émergence de la table d'eau dans le talus, la pente devient 2.75:1 (voir figure No 1).

#### Calculs de stabilité

A cause de la grande dispersion dans les résultats des essais de laboratoire, il devenait difficile de trouver les paramètres qui étaient représentatifs de la résistance au cisaillement drainé de l'argile. Pour évaluer la valeur de ces paramètres, nous avons d'abord étudié la stabilité des pentes existantes dans la coupe au nord de la rivière. En choisissant différentes valeurs pour l'angle de frottement et la cohésion, toutes comprises à l'intérieur de celles trouvées en laboratoire, nous avons fait plusieurs calculs de stabilité. Sachant que le facteur de sécurité du talus actuel est près de 1.0, ceci est évident par les signes de faiblesse, nous avons trouvé

que  $24^\circ$  et  $150 \text{ lb/pi}^2$  pouvaient le mieux représenter respectivement l'angle de frottement et la cohésion de l'argile. En effet le facteur de sécurité de la pente de la coupe actuelle trouvé avec ces valeurs est très près de 1.0 (voir figure No 1).

En se basant sur ces valeurs et en prenant comme pente pour la table d'eau celle trouvée sur le terrain, nous avons étudié la stabilité des pentes de la coupe projetée entre les chaînages 40-00 et 50-00. Avec une pente de 3:1 et 45 pieds de coupe, le facteur de sécurité trouvé est légèrement supérieur à celui de la coupe actuelle (voir figure No 2).

#### Recommandations

Entre les chaînages 10-00 et 20-00, la coupe pourra se faire avec les mêmes pentes que celles existantes dans la coupe actuelle entre ces mêmes chaînages, soit des pentes de 2:1 environ. On pourra vérifier les pentes exactes sur les sections transversales. Cette recommandation s'explique parce que la pente actuelle se comporte très bien et qu'une partie de la coupe actuelle sera comprise dans la nouvelle coupe.

Entre les chaînages 40-00 et 50-00, la coupe devra se faire avec une pente de 3:1 maximum. Cette recommandation tient compte du bon comportement des talus naturels qui ont cette pente et aussi du mauvais comportement de la coupe actuelle dont la pente est légèrement plus raide. Les calculs montrent aussi qu'une pente de 3:1 est stable dans cette argile.

Avant de débiter la coupe de ce côté de la rivière, nous recommandons l'installation d'un drain perforé au contact du dépôt de sable et gravier de surface et du dépôt d'argile. Ce drain d'un diamètre minimum de 8 pouces, sera placé du côté droit de la route à 10 pieds du haut de la coupe entre les chaînages 43-50 et 48-30. La profondeur de ce drain variera entre 9 et 11 pieds suivant l'épaisseur du dépôt de surface. Sur la figure No 2 et sur le profil ci-joints, nous avons localisé ce drain. Le but de ce drain sera de capter l'eau du dépôt de surface avant qu'elle se déverse dans le talus. Il faut noter cependant que ce drainage rendra inutilisable la prise d'eau située à environ 100 pieds à droite du chaînage 43-50.



Afin d'augmenter la stabilité des pentes, nous conseillons de ne pas faire de fossé ouvert au pied des talus. Sur la figure No 2, nous avons aussi indiqué la façon peut-être la plus simple, de solutionner le problème de drainage à cet endroit.

En dernier lieu, nous recommandons que l'embellissement des talus se fasse immédiatement après la réalisation de la coupe. En procédant ainsi, on éliminera en grande partie, les problèmes d'entretien.

Préparé par: *Luc Tanguay*  
.....  
Luc Tanguay, ing.

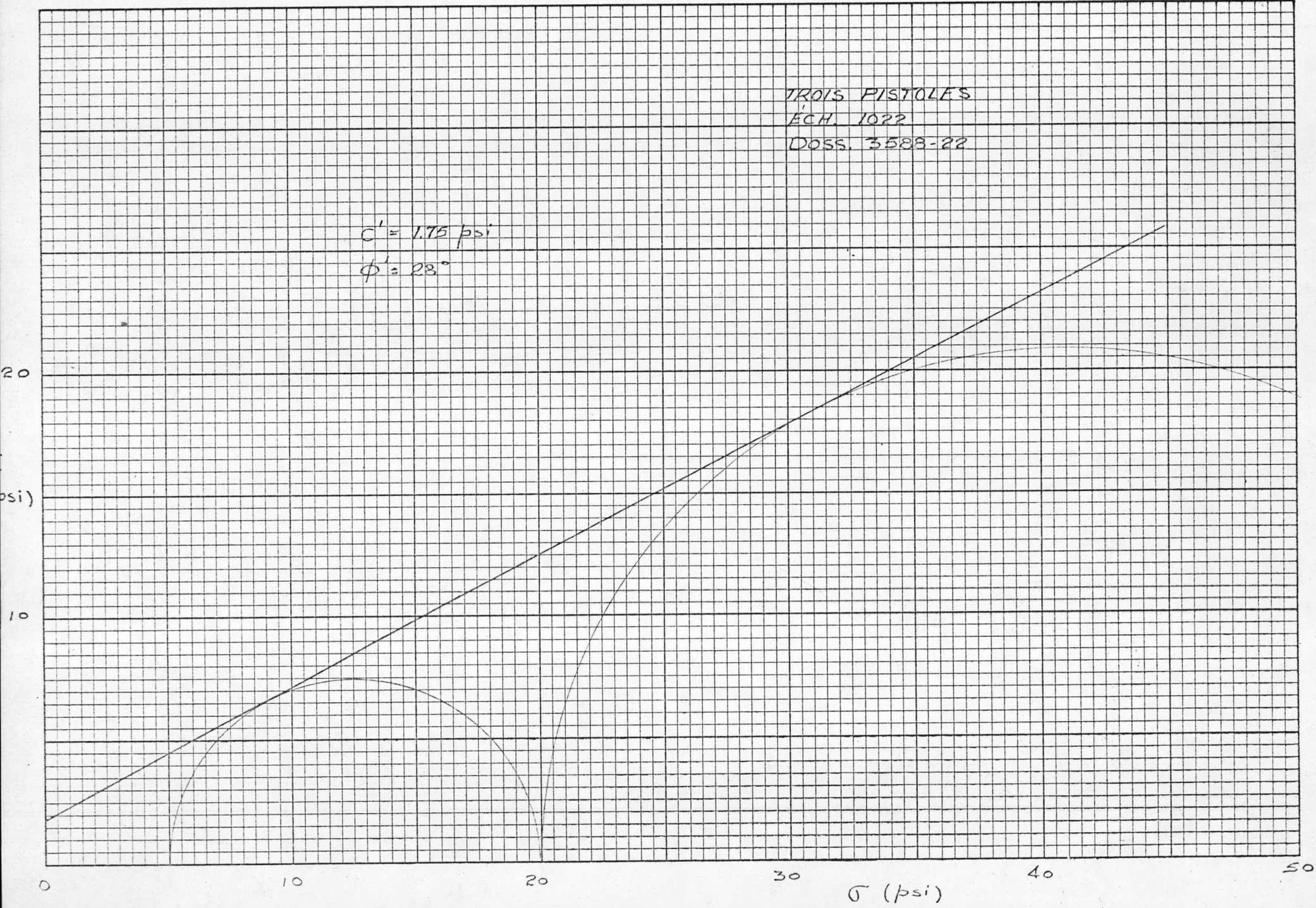
Vérifié par: *Paul-A. Brochu*  
.....  
Paul-A. Brochu, ing.  
Chef Div. de Géotechnique.

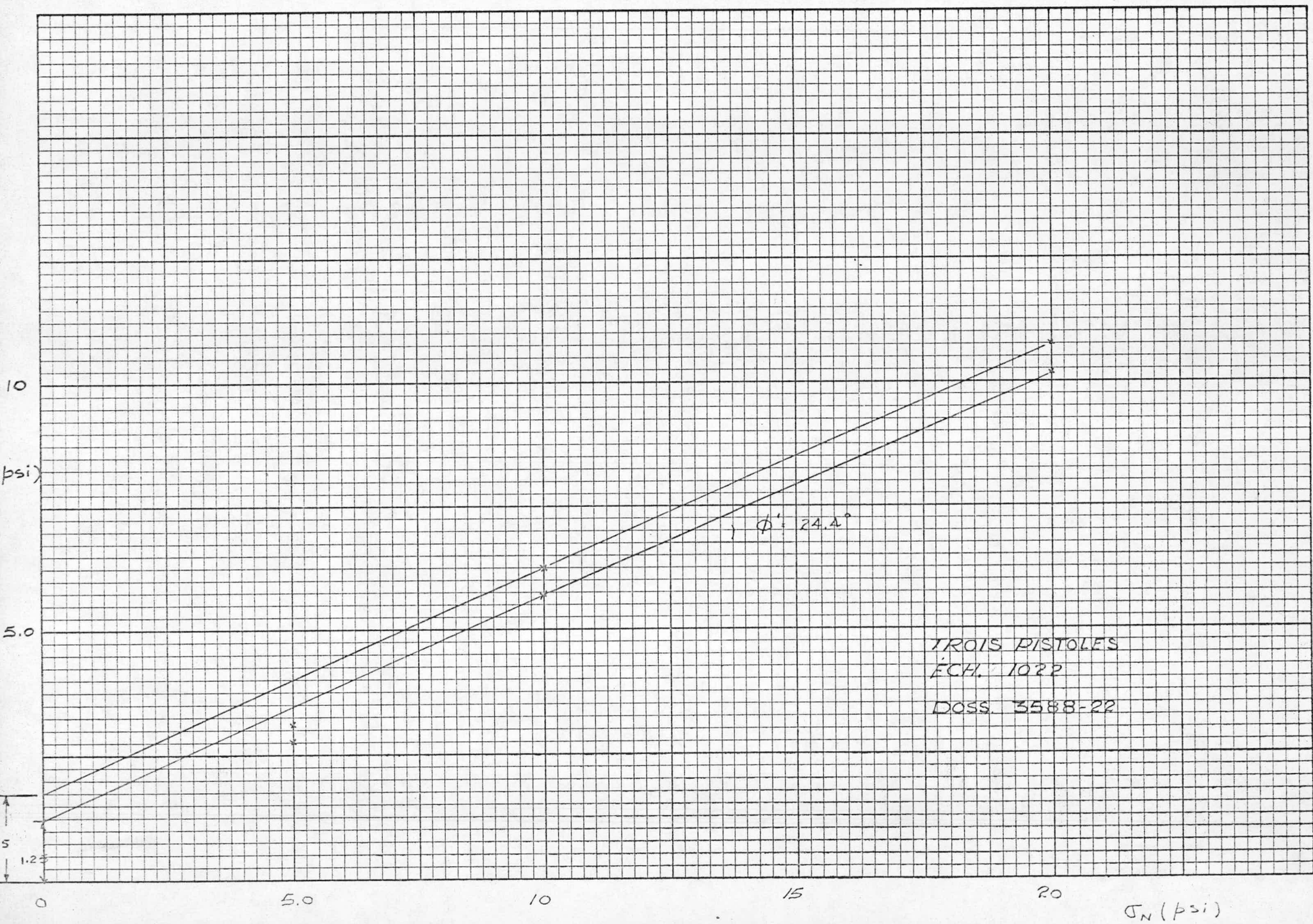
Québec, le 12 septembre 1969

PAB/LT/lp

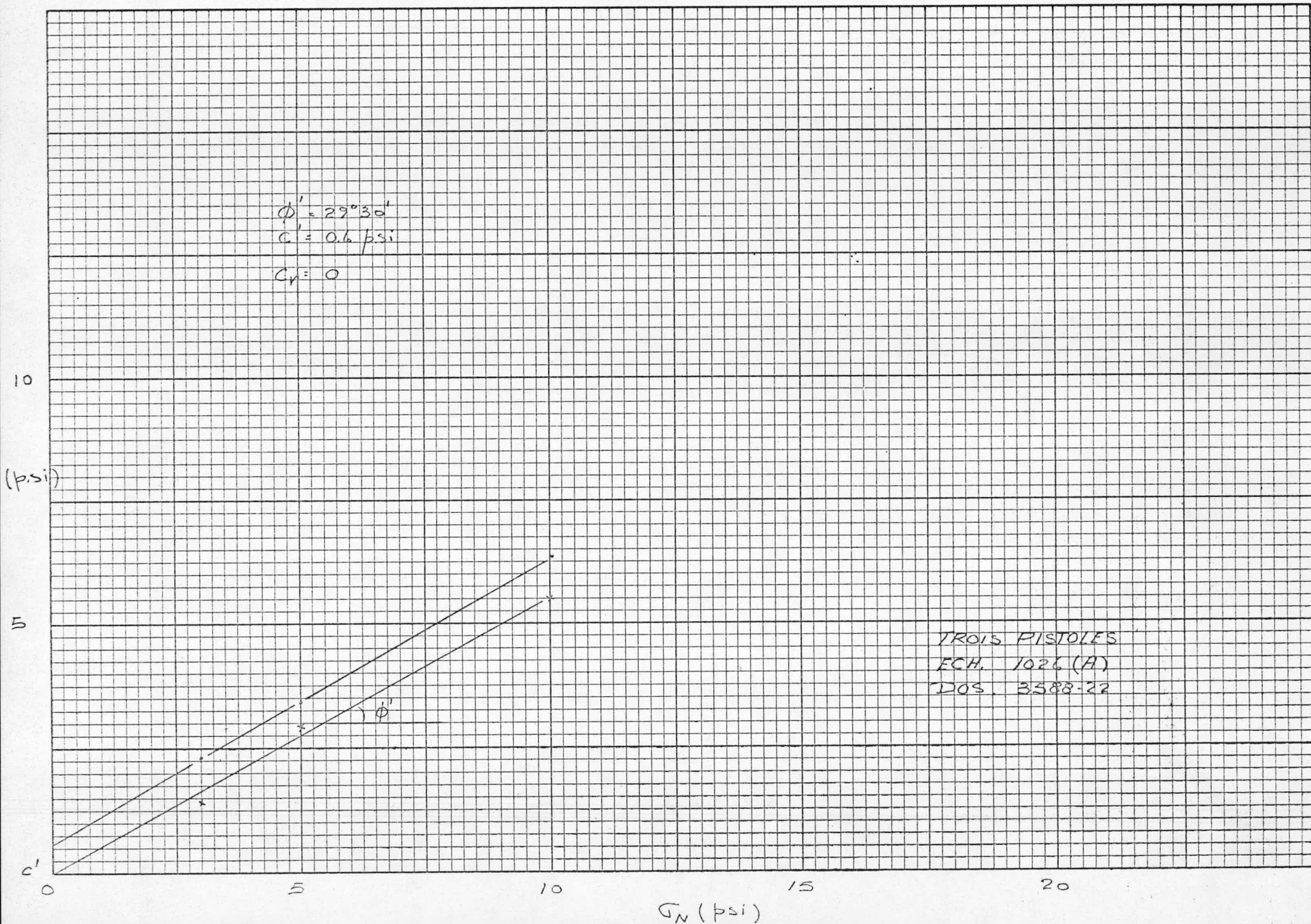
TROIS PISTOLES  
ÉCH. 1022  
DOSS. 3588-22

$c' = 1.75 \text{ psi}$   
 $\phi' = 28^\circ$



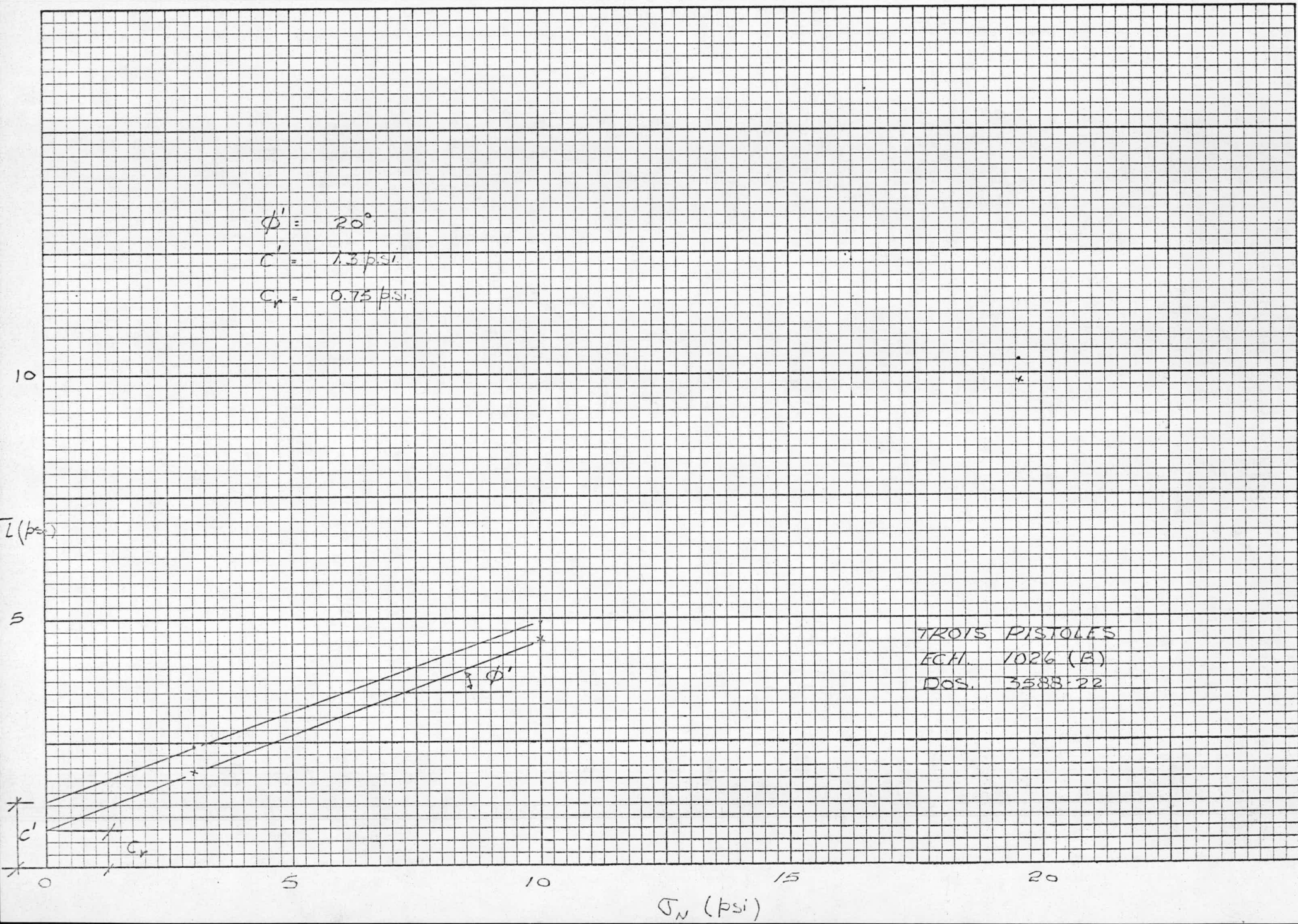


$\phi' = 29^{\circ}30'$   
 $c' = 0.6 \text{ psi}$   
 $C_v = 0$



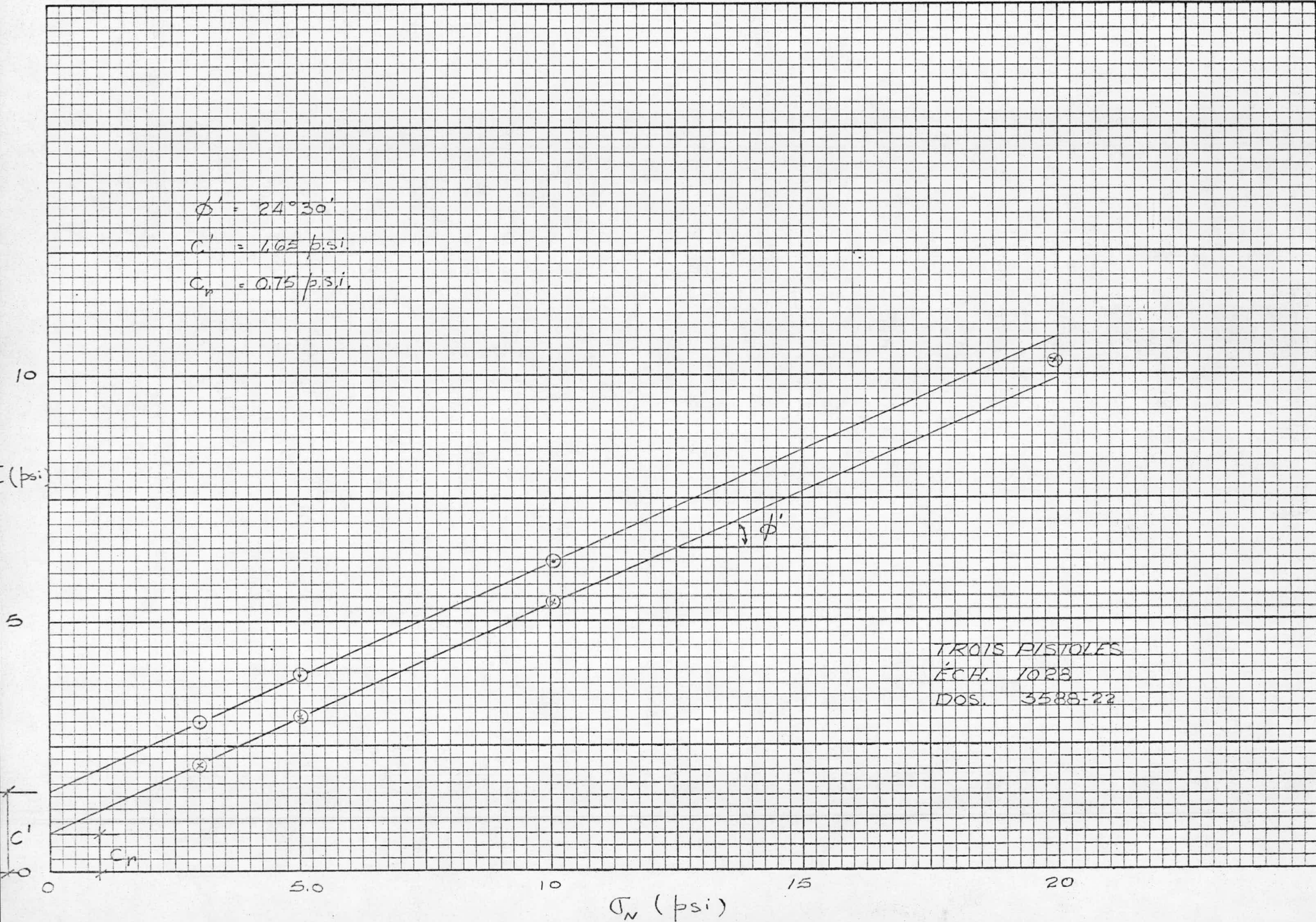
TROIS PISTOLES  
ECH. 1026 (A)  
DOS. 3588-22

$\phi' = 20^\circ$   
 $c' = 1.3 \text{ psi}$   
 $c_r = 0.75 \text{ psi}$

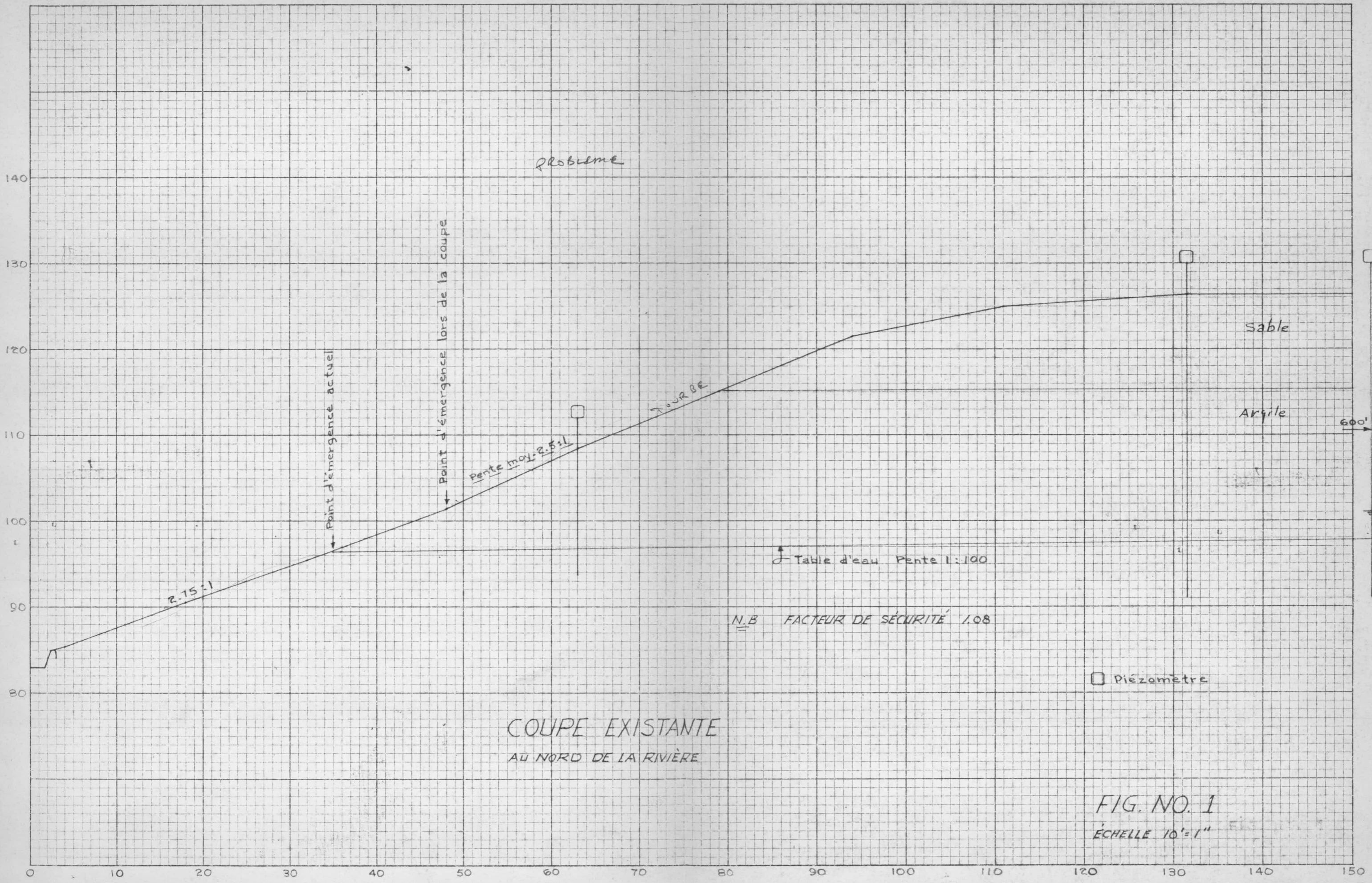


TROIS PISTOLES  
ECH. 1026 (B)  
DOS. 3588-22

$\phi' = 24^{\circ}30'$   
 $C' = 1.65 \text{ p.s.i.}$   
 $C_n = 0.75 \text{ p.s.i.}$



EROSION



PROBLEME

Point d'émergence lors de la coupe

Point d'émergence actuel

Pente moy. 2.5:1

Tour BE

Table d'eau Pente 1:100

N.B FACTEUR DE SÉCURITÉ 1.08

□ Piézomètre

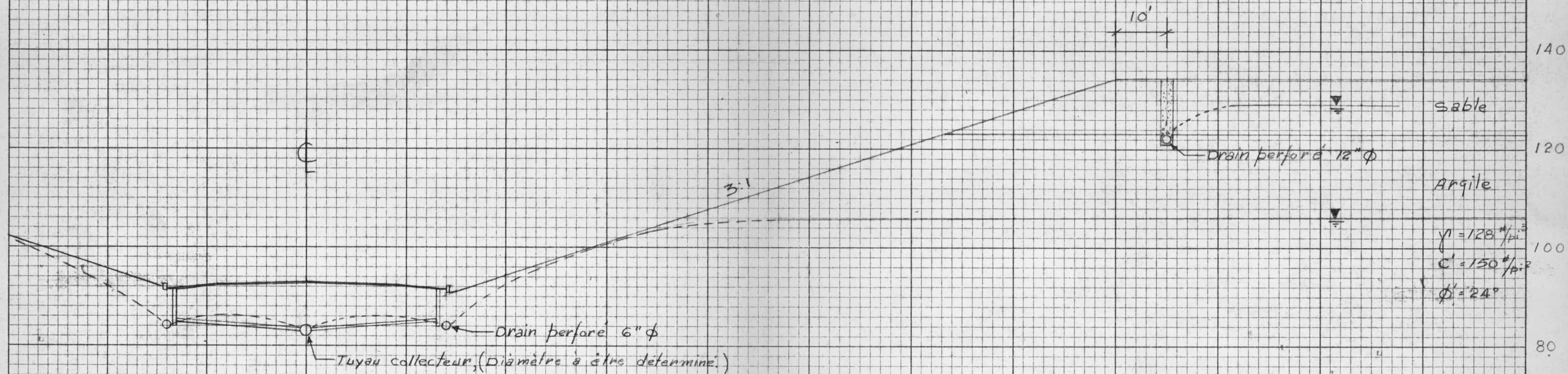
COUPE EXISTANTE  
AU NORD DE LA RIVIERE

FIG. NO. 1  
ÉCHELLE 10' = 1"

10 X 10 INCHES  
NEUFTEL & ESSER CO.

Solvent

S.



$\gamma' = 128 \text{ lb/ft}^3$   
 $c' = 150 \text{ lb/ft}^2$   
 $\phi' = 24^\circ$

N.B Facteur de sécurité = 1.19

CHAINAGE 44+00

FIG. NO. 2  
ÉCHELLE 20' = 1"

KEUFFEL & ESSER CO.  
MADE IN U.S.A.



1 f. de pl. en pochette.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 455