

## KIS-637 – Gl. viscosité cinématique

[Notenn e sigur al labour renet gant Gab CHEREL da sevel ul levr war ar bageal]

(GC – 24 05 99)

“Expérimentalement, on a remarqué que, lorsque les forces d’inertie étaient beaucoup plus grandes que les forces de viscosité, la turbulence s’installait. Aussi utilise-t-on le nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{\bar{v} \times D}{\nu}$$

qui est le rapport des forces d’inertie et des forces de viscosité présentes dans l’écoulement :  $\bar{v}$  est une vitesse,  $D$  une longueur, et

$\nu$  la viscosité cinématique de l’écoulement.

Lorsque  $Re$  est inférieur à 1 000, l’écoulement est laminaire.

Lorsque  $Re$  est supérieur à 5 000, l’écoulement est turbulent.”

(*Le Nouveau Cours des Glénans*, Seuil, pp. 176, 239, 763).

Gl. *inertie*, Br. *anniñv g.* (GEAK)

Gl. *viscosité*, Br. *gludegezh b.* (SKIANT I, 1)

Gl. *cinématique*, Br. *diafiñvel* (GSTL)

Gl. *turbulence*, Br. *strafuilh g.* (KIS-547, La-11)

Gl. *turbulent*, Br. *a-strafuilh* (KIS-547, id.)

Gl. *laminaire*, Br. *a-laon* (KIS-547, id.)

Kinnig a ran treiñ :

“Dre ar studi arnodel / Ent arnodel, e verzher e tiwan strafuilh bewech ma vez an nerzhoù anniñv kalz brasoc’h eget an nerzhoù gludegezh. Dre se ez arverer niver Reynolds :

$$Re = \frac{\bar{v} \times D}{\nu}$$

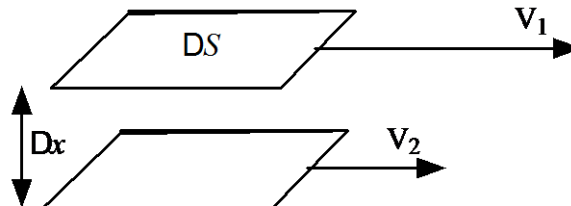
a zo keñver an nerzhoù anniñv hag an nerzhoù gludegezh bezant en diver :  $\bar{v}$  zo un tizh,  $D$  zo ur regad ha  $\nu$  gludegezh diafiñvel an diver.

Pa vez  $Re$  bihanoc'h eget 1 000, ez eo a-laon an diver.

Pa vez  $Re$  brasoc'h eget 5 000, ez eo a-strafulh an diver.”

(YBAN da GC – 28 06 99)

A-zivout Gl. *cinématique* er c'herienn Gl. *viscosité cinématique*.



Anadiñ a ra rimiadurioù e diabarzh ul liñvenn o fiñval. Mar loc'her ur parzh eus al liñvenn e stader : a) al loc'h-se a zelusk loc'h er parzhioù nes ; b) tamm ha tamm e tigresk mar paouezer d'e arzerc'hel. Devoudet eo ar rimiadurioù gant an nerzhoù dedennañ Van der Waals etre ar molekul, a harz ouzh loc'h keñverel ar molekul nes. An anv *gludegezh* a roer d'ar rimiadurioù diabarzh-se.

Desellomp div c'horreenn liñvel kenstur,  $DS$  o gorread, ar pellder  $DX$  etrezo, ha dezho bep a dizh. Neuze ez eus etrezo un tizh daveel  $DV = V_1 - V_2$ . Kensturiegezh an div haen nes a zezverk hanren an diver laonat. Da zerc'hel an diforc'h-se etre an daou dizh e ranker pourchas ul labour enep an nerzh rimiañ dre berzh ar c'hludegezh.

Darbenn a reer ez eo an nerzh gludegezh-se  $Df$  :

a) kenfeuriek da  $DS$  ;

b) kenfeuriek d'an diri tizh  $DV/Dx$ .

Skrivañ a c'haller enta :

$$Df = hDS \frac{DV}{Dx} \quad (1)$$

ma'z  
h

eo

ar gwezhiader kenfeurigezh anvet *gwezhiader gludegezh nerzhoniell* pe a-wechoù *gludegezh nerzhoniell* traken, Gl. *viscosité dynamique*. An unanenn zo ar Pa.s (anvet poazeuilh, 1 poazeuilh = 10 poaz), an atalad mentawouriel zo  $ML^{-1}T^{-1}$ .

Merzhout an adanv Gl. *dynamique*, Br. *nerzhoniell*, pa ra dave da nerzhoniezh an heverennoù (diwar vont, e lavarer ivez Br. *dournerzhoniezh*, Gl. *hydrodynamique*), dezverket gant M en atalad mentawouriel ha gant kudennadur al labour, an nerzhoù.

Diwar ar c'hludegezh nerzhoniell e respizer e fiñvoniezh an heverennoù ar Br. *gludegezh fiñvoniell*, Gl. *viscosité cinématique* :

$$\nu = \frac{h}{r} \begin{cases} h : \text{gludegezh nerzhoniell} \\ r : \text{tolzder ec 'honiell} \end{cases} \quad (2)$$

$\nu$  a zewerzher e  $m^2.s^{-1}$ . An unanenn C.G.S. a anver stokes (St),  $1 m^2.s^{-1} = 10^4$  St.

Merzhout n'emañ ket mui ar vent M er c'hludegezh fiñvoniell, eleze e studier fiñv an heverenn hep daveiñ d'an nerzhoù pe d'al labour ; e gerioù all ne studier nemet ar savlec'hioù a-gevreizh d'an amzer.

Da destenn a zeufe da vezañ :

“Dre an arnod e verzher e tiwan ar strafuilh pa vez an nerzhoù anniñv kalz brasoc'h eget an nerzhoù gludegezh. Gant se ez arverer niver Reynolds :

$$Re = \frac{\bar{v} \times D}{\nu}$$

a zo keñver an nerzhoù anniñv gant an nerzhoù gludegezh bezant en diver :  $\bar{v}$  zo tizh keitat an diver,  $D$  un hed (treuzkiz an duellenn) ha

v

gludegezh fiñvoniell an diver.

Pa vez *Re* bihanoc'h eget 1000 ez eo laonat an diver.

Pa vez *Re* brasoc'h eget 5000 ez eo strafuilhat an diver.”

**EVEZHIADENN** – En daveadur (1) e c'houlakaer ez eo dizalc'h ar gwezhiader *h* diouzh an diri tizh (hervez ar roud a-skouer gant an div c'horreenn), eleze ez eo *Df* kenfeuriek gant an diri-se. An degouezh eeun-mañ zo tra kalz a liñvennoù pur. Lavarout a reer neuze ez eo *newtonat*<sup>1</sup> ar c'hludegezh.

Hogen evit liñvennoù 'zo – keurvolekulek da skouer – ne gresk ket an nerzh rimiañ ken buan hag an diri tizh. Dav darbenn neuze emañ ar c'hludegezh e dalc'h an diri tizh, hag annewtonat eo neuze.

---

<sup>1</sup> Diwar anv NEWTON. Dres, penaos dezneuziañ an adanv ? *nioutonat* ? Me a gav gwell *newtonat*, an elsonenn *-ew-* ned eo ket dianav e brezhoneg. Heñvel dra evit anv an unanenn diwar an anv den STOKES, Sir George Gabriel, if you please my lord... Penaos ober ? *stoks* ? Anat evidon e ranker ober gant *stokes*.