

SCA 7043 - Météorologie synoptique

Applications de l'équation QG- ω

Le mardi 1 décembre 2015



Comment diagnostiquer ω à un endroit géographique et à un niveau donné ?

Analysons le point A, B et C avec les cartes appropriées :

$$\underbrace{\left(\frac{f_0^2}{\sigma} \frac{\partial^2}{\partial p^2} + \nabla^2 \right)}_1 \omega = - \underbrace{\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]}_2 - \underbrace{\frac{1}{\sigma} \nabla^2 \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]}_3$$

Pour ce faire,

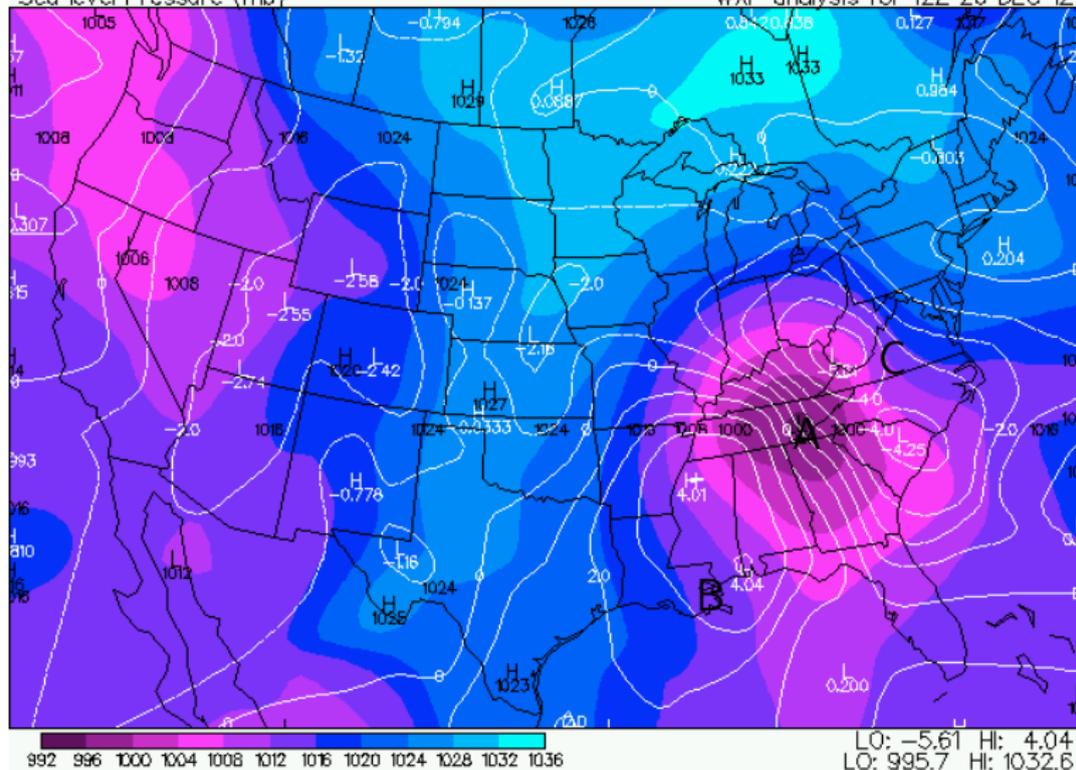
- Terme 2 implique l'analyse de l'advection du tourbillon absolu à travers la troposphère. En appliquant des suppositions acceptables, il est possible d'utiliser seulement → carte à 500 hPa
- Terme 3 implique l'advection de température horizontal → carte à 850 hPa

Niveau de la mer : 1200 UTC 26 dec 2012

▼ Plymouth State Weather Center ▼

Surface Pressure tendency (mb)
Sea level Pressure (mb)

WXP analysis for 12Z 26 DEC 12
WXP analysis for 12Z 26 DEC 12

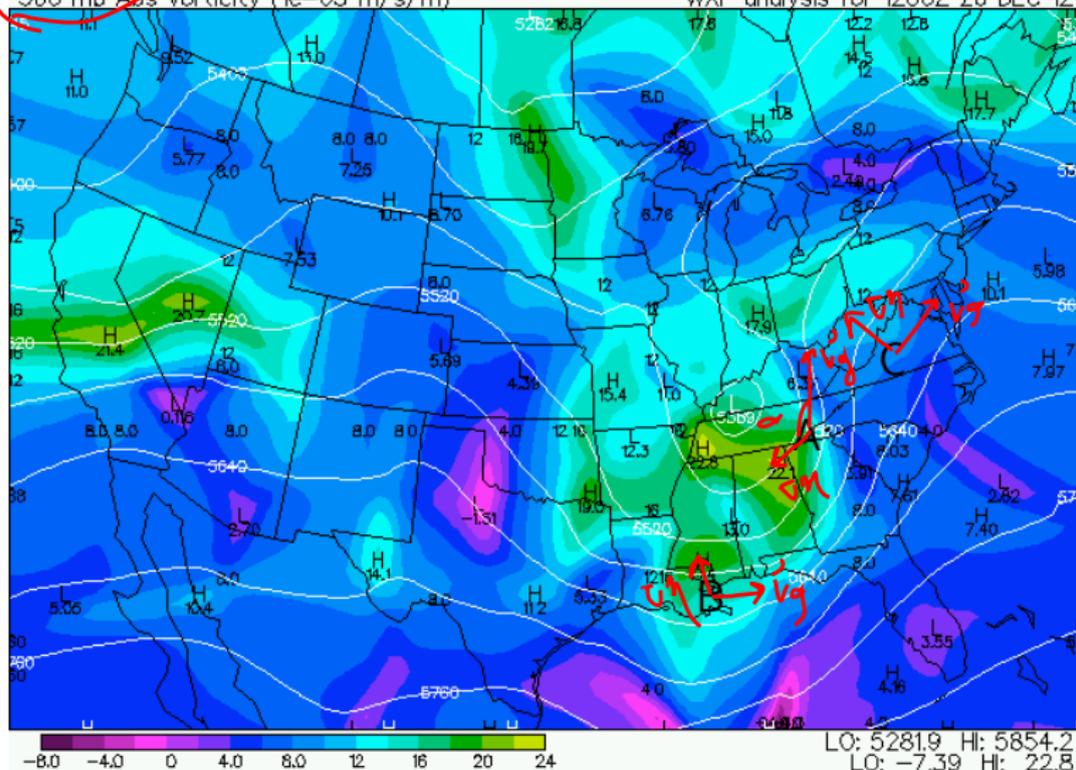


Analyse du terme 2 : $-\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]$

▼ **Smyth State Weather Center** ▼

500 mb Geopotential Height (m)
500 mb Abs vorticity ($1e-05$ m/s/m)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12
WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12

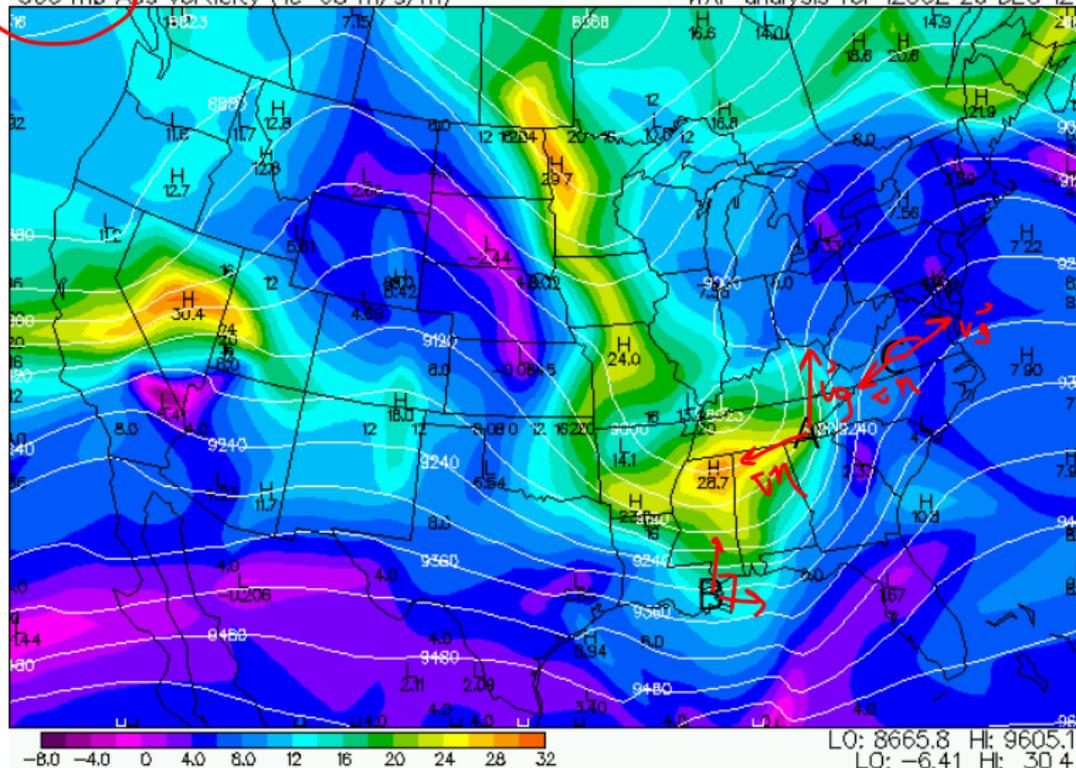


Analyse du terme 2 : $-\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]$

Plymouth State Weather Center

300 mb Geopotential Height (m)
300 mb Abs vorticity ($1e-05$ m/s/m)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12
WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12



Analyse du terme 2 : $-\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]$

$$A : -\frac{\partial}{\partial p} (\vec{v}_g \cdot \nabla \eta) > 0 \rightarrow \omega < 0$$

$$B : -\frac{\partial}{\partial p} () \sim 0 \quad \omega \sim 0$$

$$C : -\frac{\partial}{\partial p} () > 0 \rightarrow \underline{\omega < 0}$$

Analyse du terme 3 : $-\frac{1}{\sigma} \nabla^2 \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]$

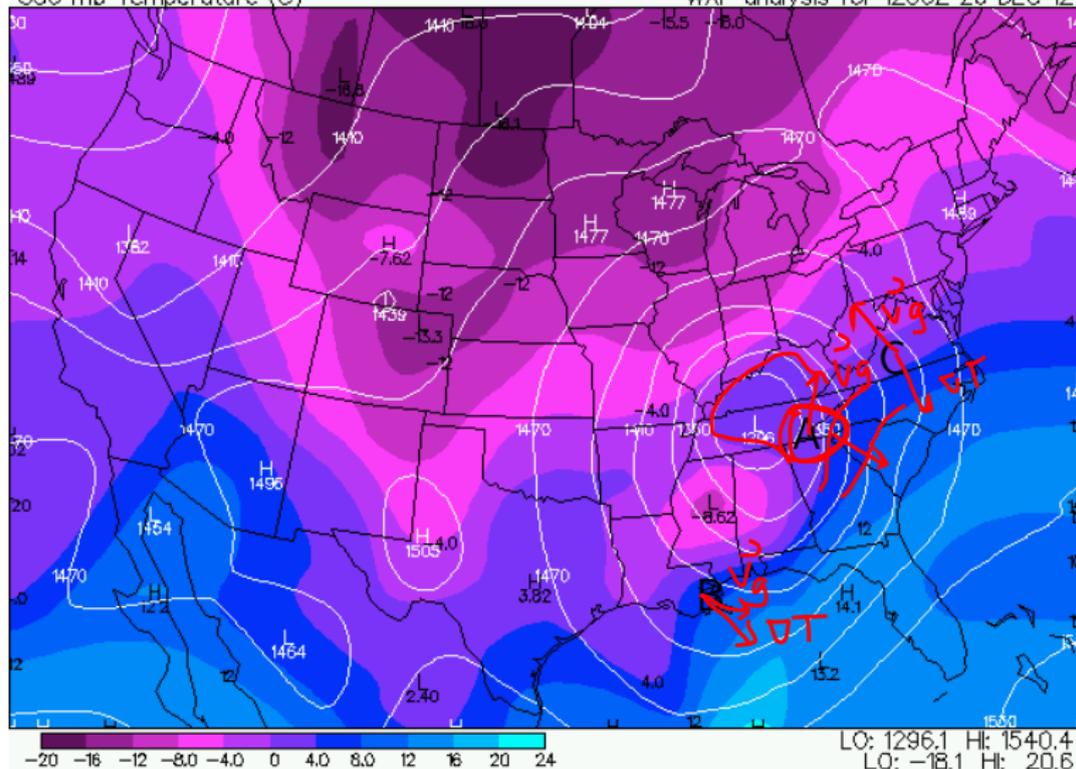
▼ Plymouth State Weather Center ▼

850 mb Geopotential Height (m)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12

850 mb Temperature (C)

WXP analysis for 1200Z 26 DEC 12



Analyse du terme 3 : $-\frac{1}{\sigma} \nabla^2 \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]$

$$A: -\vec{v}_g \cdot \nabla T \sim 0 \rightarrow \omega \sim 0$$

$$B: -\vec{v}_g \cdot \nabla T < 0 \rightarrow \omega > 0$$

$$C: -\vec{v}_g \cdot \nabla T > 0 \rightarrow \omega < 0$$

Conclusion

$$-\underbrace{\frac{f_0}{\sigma} \frac{\partial}{\partial p} \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(\frac{1}{f_0} \nabla^2 \Phi + f \right) \right]}_2 - \underbrace{\frac{1}{\sigma} \nabla^2 \left[-\vec{v}_g \cdot \nabla \left(-\frac{\partial \Phi}{\partial p} \right) \right]}_3 = \underbrace{\left(\frac{f_0^2}{\sigma} \frac{\partial^2}{\partial p^2} + \nabla^2 \right)}_1 \omega$$

- A :

> 0
centre de (L)

$$\sim 0 \rightarrow \underline{\omega < 0}$$

- B :

~ 0

$$< 0 \rightarrow \omega > 0$$

œux

- C :

> 0

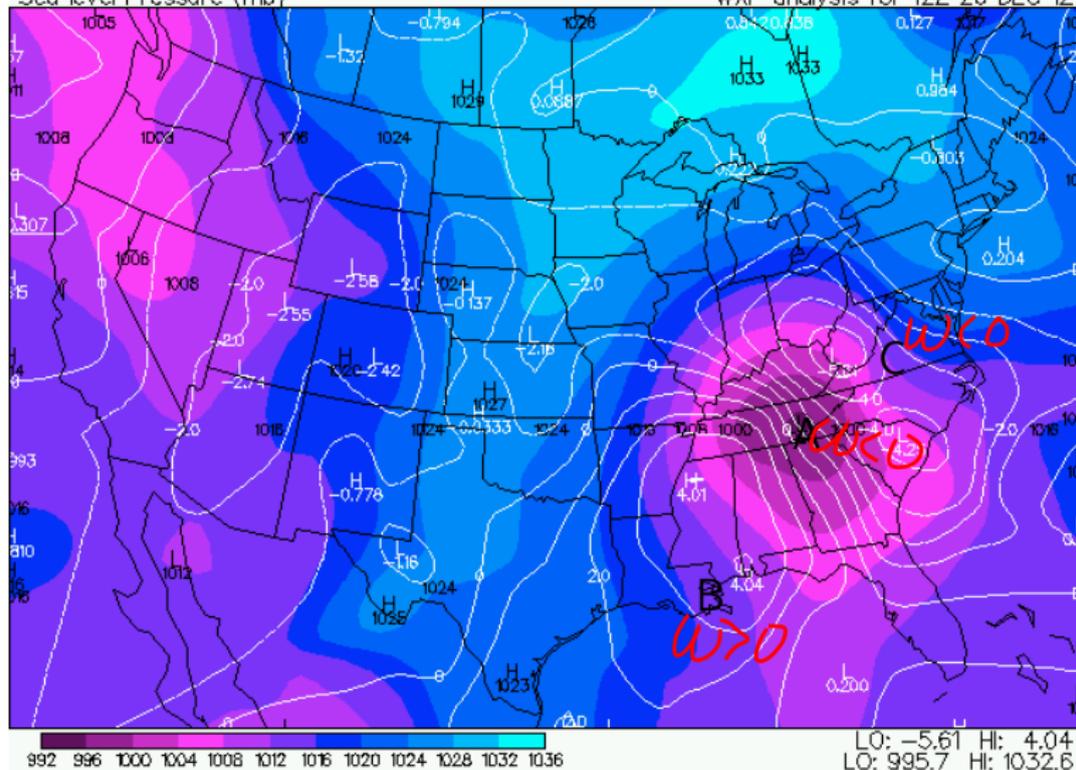
$$> 0 \rightarrow \omega < 0$$

Niveau de la mer : 1200 UTC 26 dec 2012

Plymouth State Weather Center

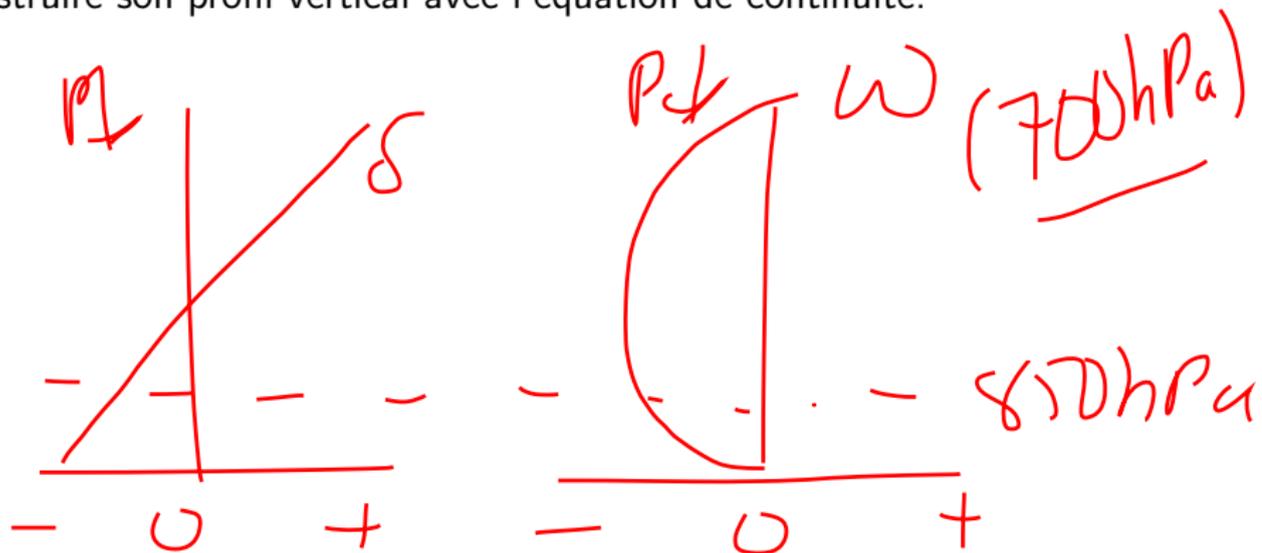
Surface Pressure tendency (mb)
Sea level Pressure (mb)

WXP analysis for 12Z 26 DEC 12
WXP analysis for 12Z 26 DEC 12



Remaque

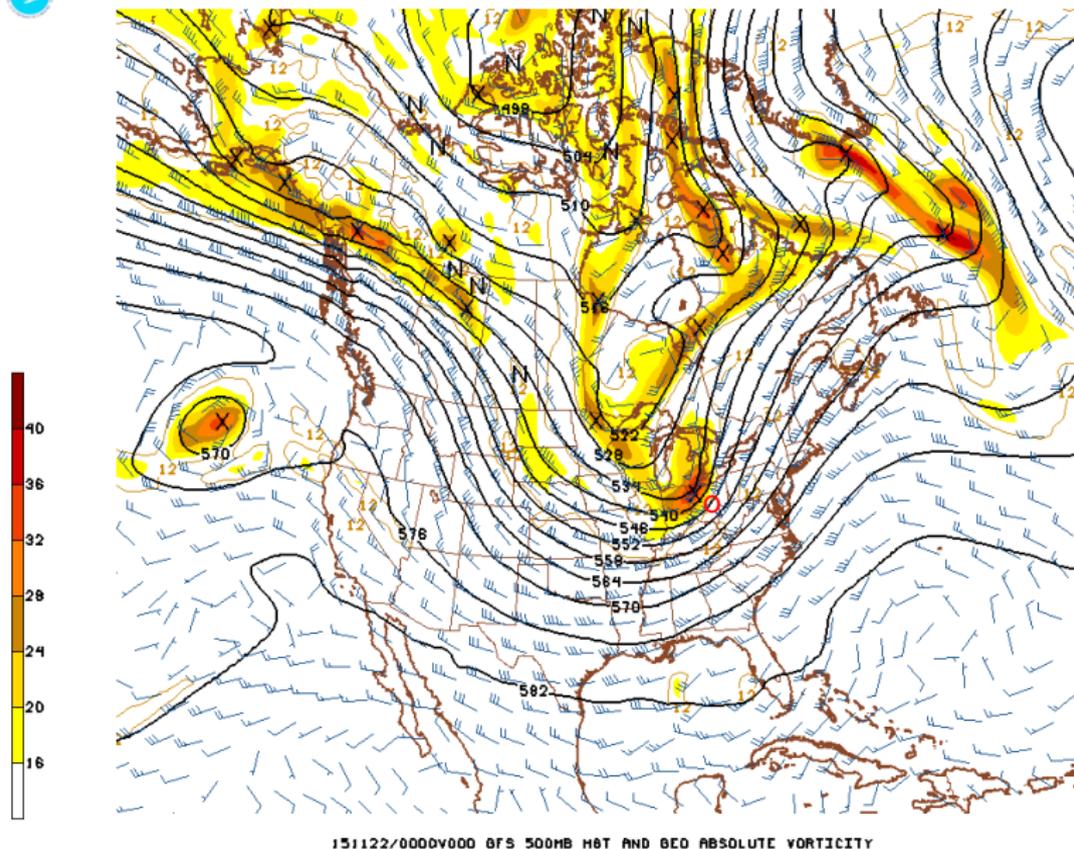
Si on connaît ω sur un niveau de pression grâce à l'équation QG- ω , on peut construire son profil vertical avec l'équation de continuité.



Déterminer ω au point **o** à 00 UTC 22 Nov 2015



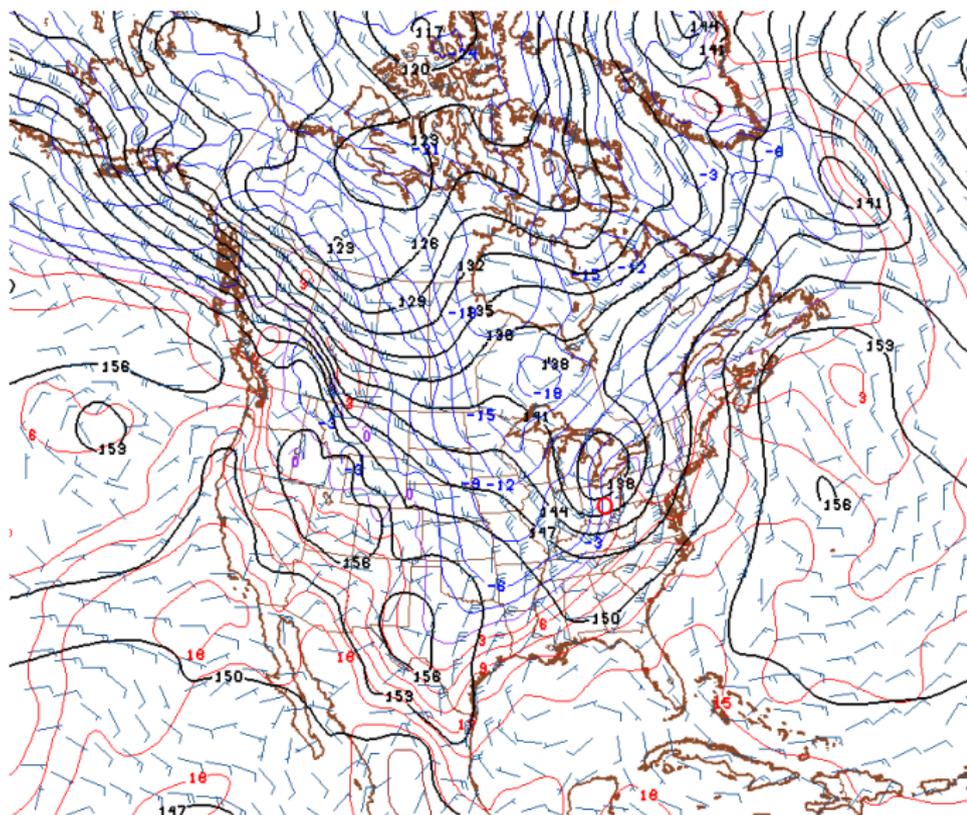
11/22/15 00UTC 000HR FCST VALID SUN 11/22/15 00UTC NCEP/NHS/NOAA



Déterminer ω au point \bullet 00 UTC 22 Nov 2015



11/22/15 00UTC 000HR FCST VALID SUN 11/22/15 00UTC NCEP/NHS/NOAA

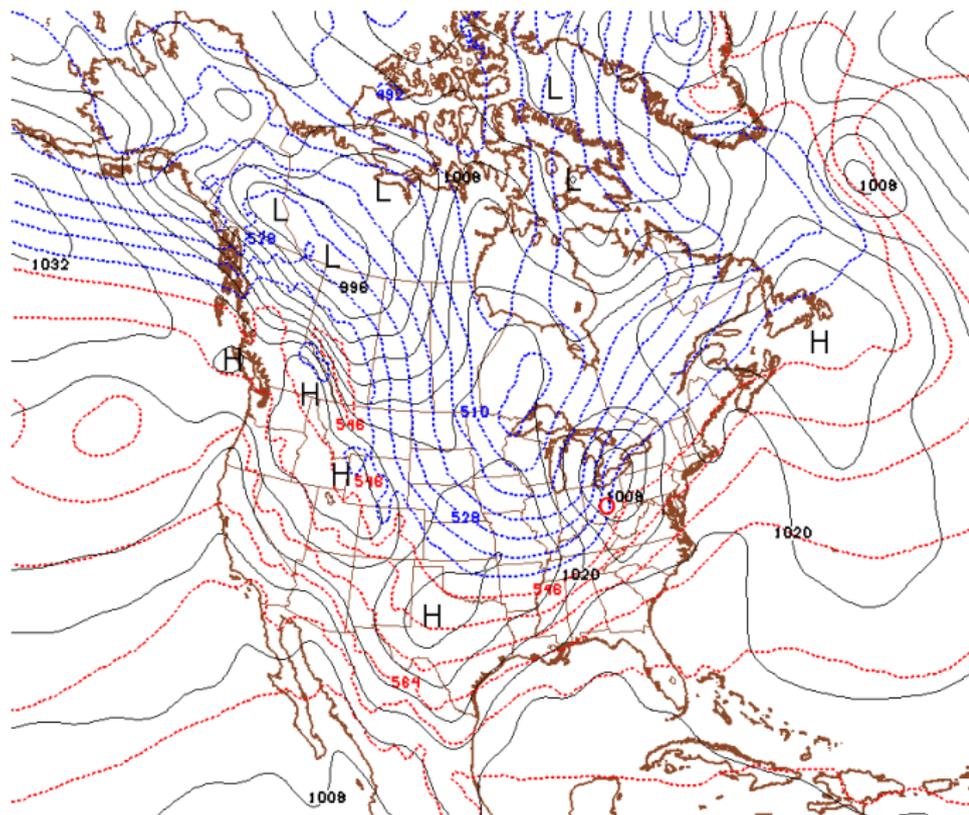


151122/0000V000 8FS 850MB HT, TEMP (C), AND WIND (KNTS)

Niveau de la mer à 00 UTC 22 Nov 2015



11/22/15 00UTC 000HR FCST VALID SUN 11/22/15 00UTC NCEP/NH5/NOAA

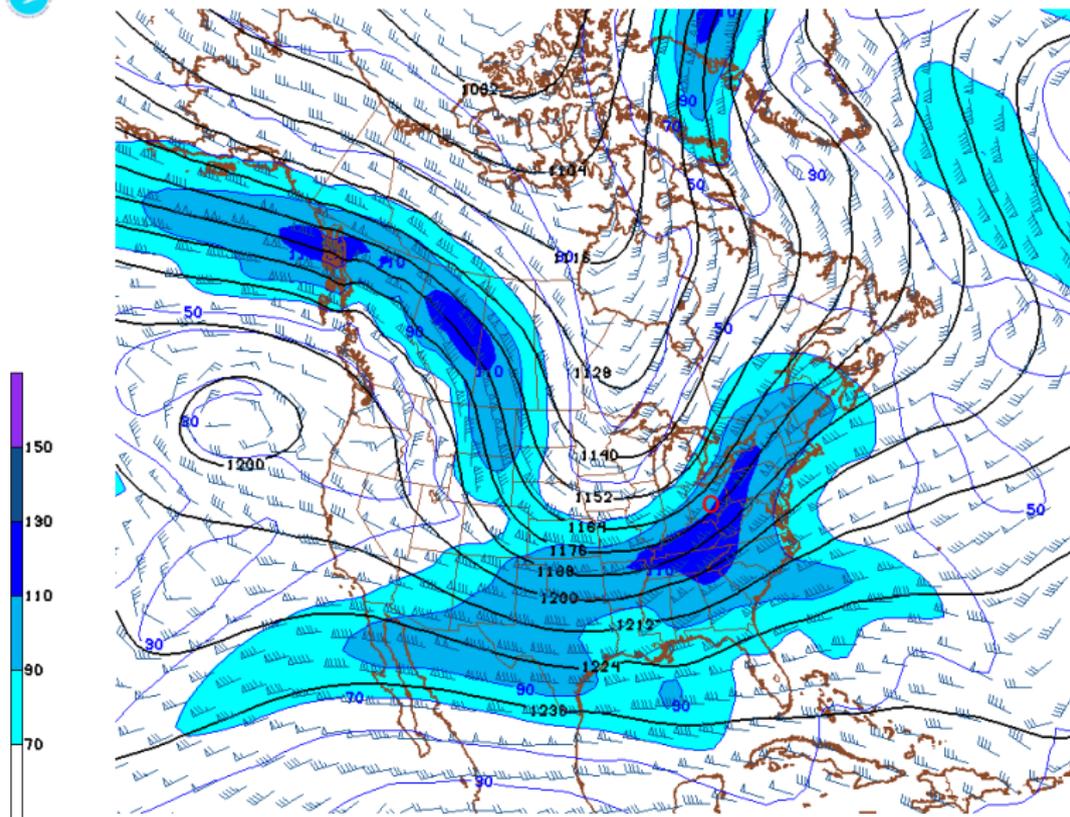


151122/0000V000 0FS MSLP, 06HR PCPN (IN), 1000-500MB THICK

Courant jet à 00 UTC 22 Nov 2015



11/22/15 00UTC 000HR FCST VALID SUN 11/22/15 00UTC NCEP/NWS/NOAA

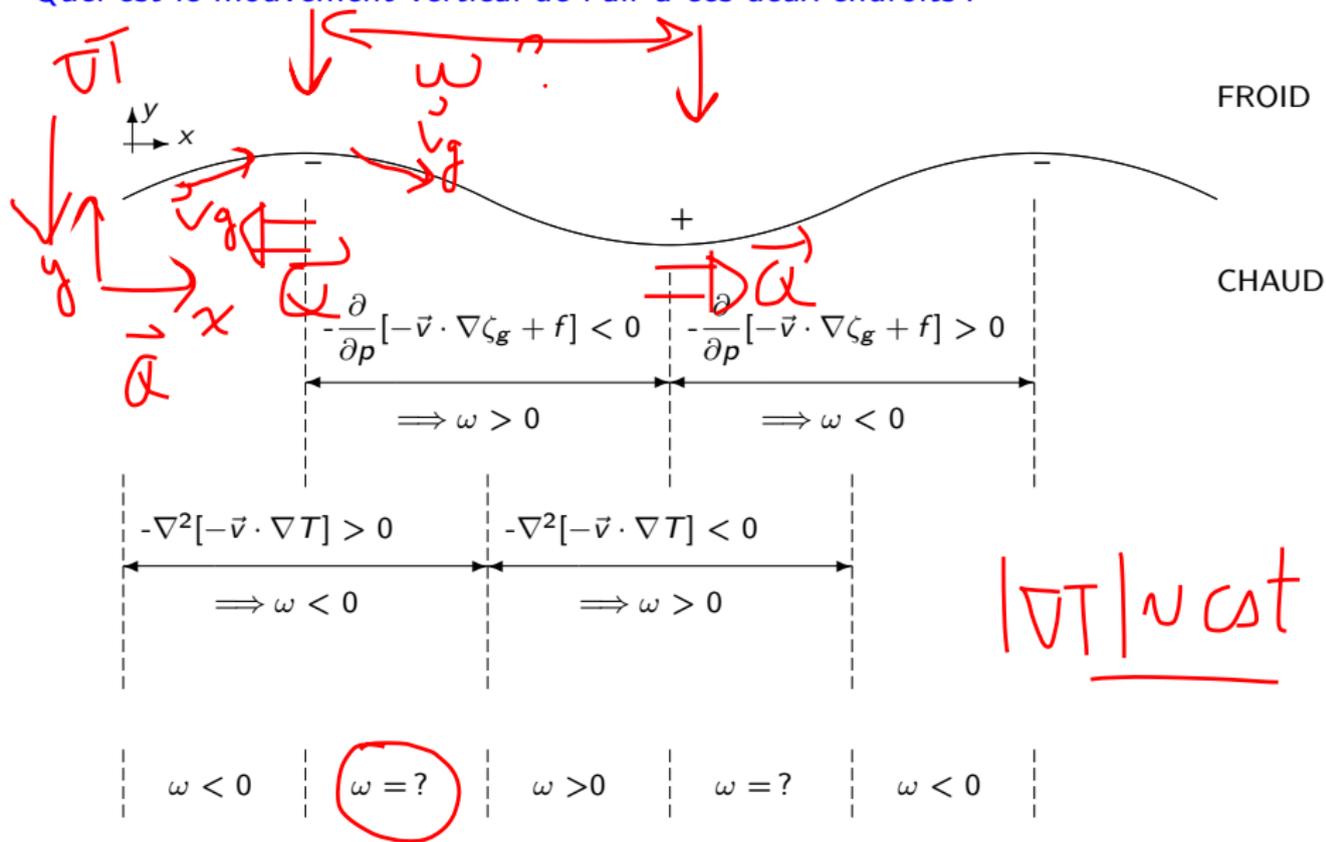


151122/0000V000 GFS 200MB HEIGHTS, ISOTACHS, AND WIND (KTS)

Autre question : Est-ce que le creux à 500 hPa située dans les environs du point **o** pourrait s'intensifier ?

Utiliser la théorie quasi-géostrophique pour y répondre.

Quel est le mouvement vertical de l'air à ces deux endroits ?



Exercice

Faire l'exemple suivant :

http:

`//www.atmos.millersville.edu/%7Elead/OMEGA/QG_Omega_Home.html`