

SCA 7043 - Météorologie synoptique

# Quasi-Géostrophisme : Application de l'Equation de $\chi$

Le lundi 14 novembre 2016



Comment prédire le  $\frac{\partial \Phi}{\partial t}$  à un endroit géographique et à un niveau donné ?

Etudions  $\frac{\partial \Phi}{\partial t}$  sur 12 h au point A et B à 500 hPa :

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

Pour ce faire,

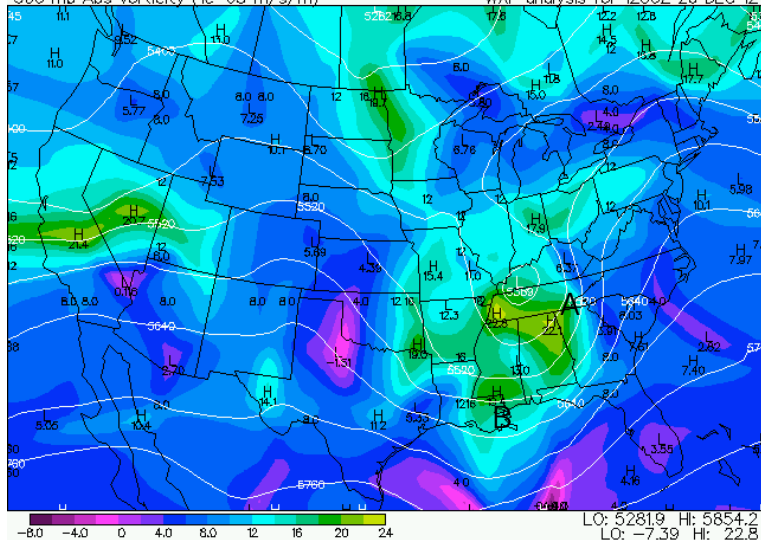
- Terme 2 implique l'analyse de l'advection de température horizontale à travers la troposphère. En appliquant des suppositions, il est possible d'utiliser seulement  $\rightarrow$  carte à 850 hPa
- Terme 3 implique l'advection du tourbillon absolue  $\rightarrow$  carte à 500 hPa

# 500 hPa $\Phi$ et $\eta$ : 1200 UTC 26 dec 2012

**Plymouth 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

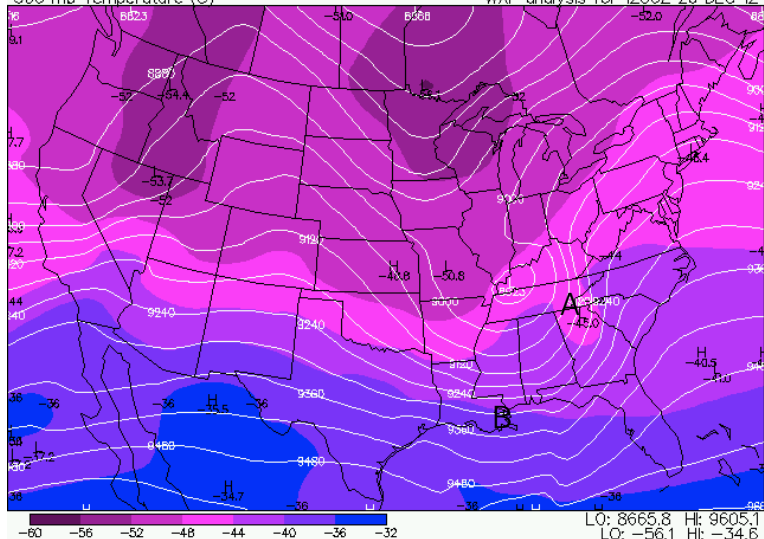


Analyse du terme 2 :  $-\frac{\partial}{\partial p} \frac{f_0^2}{\sigma} (-\vec{v}_g \cdot \nabla T)$

**Plymouth State Weather Center**

300 mb Geopotential Height (m)  
300 mb Temperature (C)

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

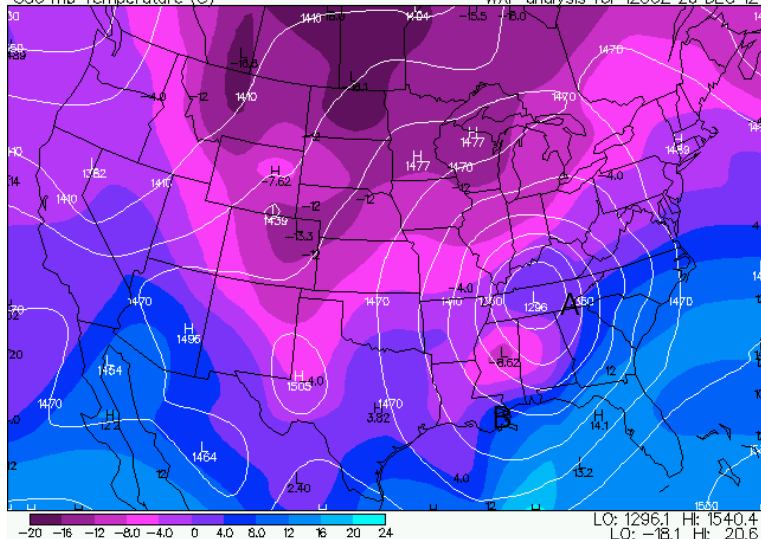


Analyse du terme 2 :  $-\frac{\partial}{\partial p} \frac{f_0^2}{\sigma} (-\vec{v}_g \cdot \nabla T)$

**Plymouth State Weather Center**

850 mb Geopotential Height (m)  
850 mb Temperature (C)

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

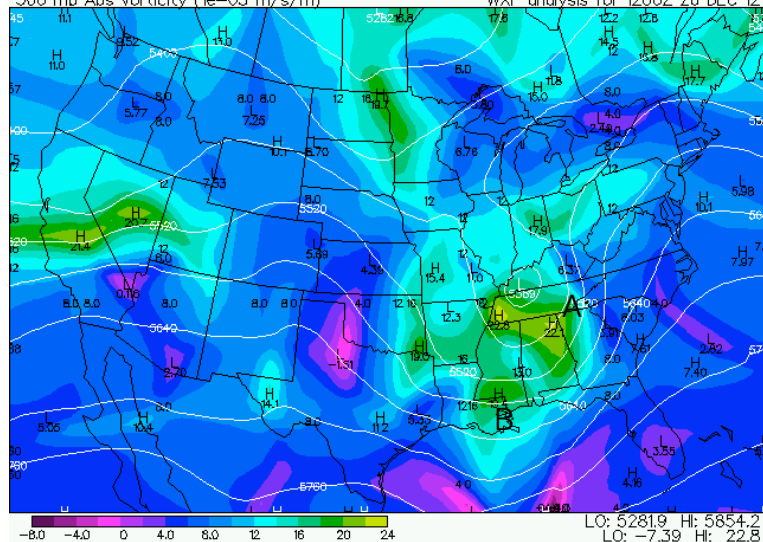


Analyse du terme 3 :  $-f_0 \vec{v}_g \cdot \nabla(\zeta + f)$

**Plymouth 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

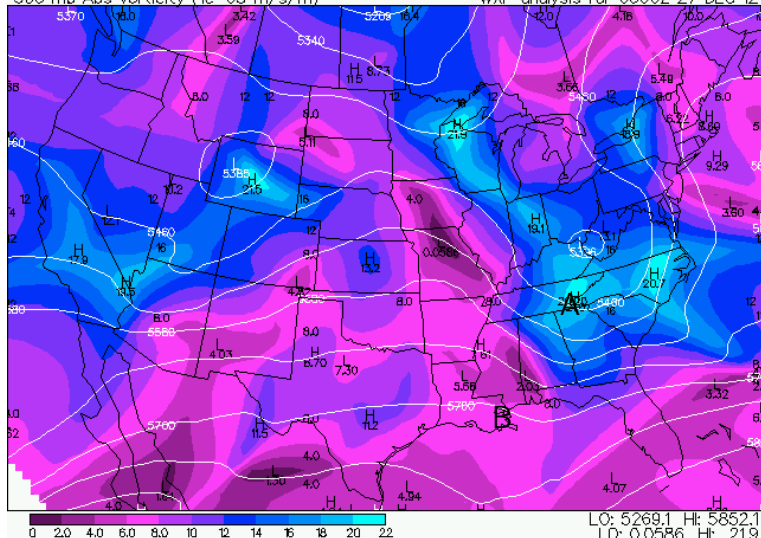


Réponse : évolution de  $\Phi$  12 h plus tard

### Plymouth State Weather Center

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

WXP analysis for 0000Z 27 DEC 12  
WXP analysis for 0000Z 27 DEC 12



## Conclusion

- A : Terme 2  $\sim 0$  et Terme 3  $> 0 \rightarrow \frac{\partial\Phi}{\partial t} < 0$     Après 12 h :  $\frac{\partial\Phi}{\partial t} < 0$
- B : Terme 2  $> 0$  et Terme 3  $\sim 0 \rightarrow \frac{\partial\Phi}{\partial t} < 0$     Après 12 h :  $\frac{\partial\Phi}{\partial t} > 0$

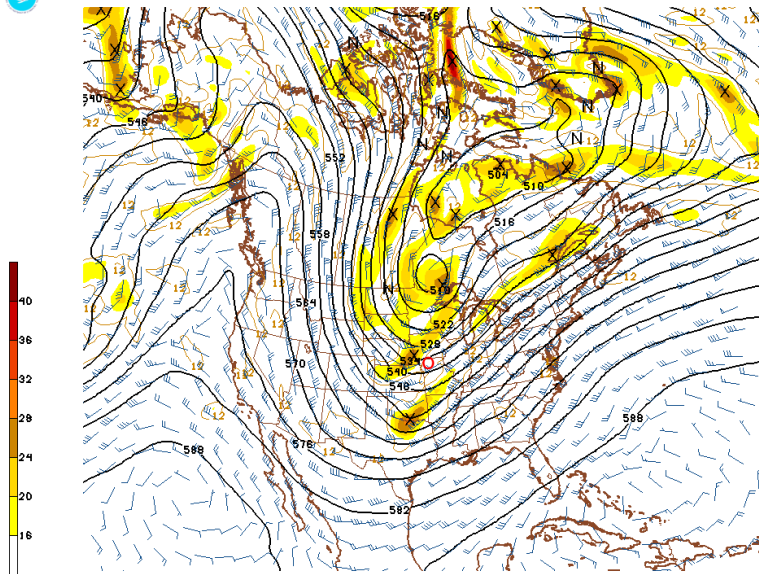
La théorie quasi-géostrophique ne permet pas de prédire l'évolution de ce système météo car il se déplace rapidement. Il faudrait utiliser un intervalle de temps de 3 ou 6 h.



# Exercice pratique : Déterminer $\chi$ au point $\circ$



11/17/14 06UTC 000HR FCST VALID MON 11/17/14 06UTC NCEP/NHS/NOAA

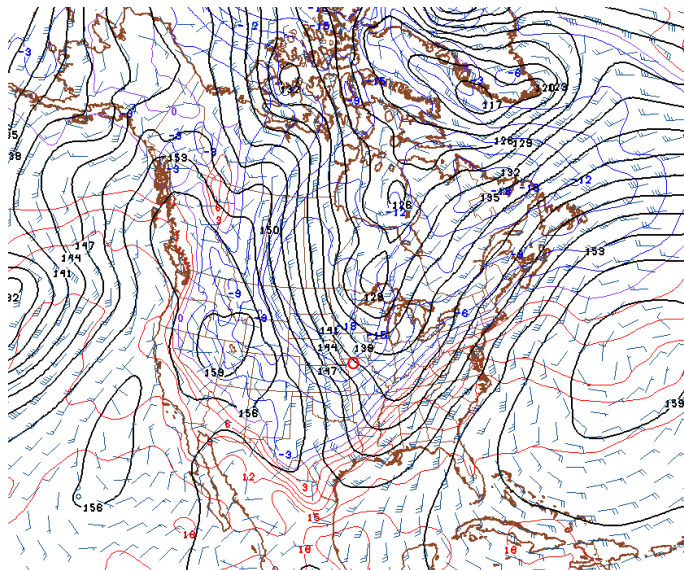


141117/0600V000 BFS 500MB HGT AND GEO ABSOLUTE VORTICITY

# Exercice pratique : Déterminer $\chi$ au point $\circ$



11/17/14 06UTC 000HR FCST VALID MON 11/17/14 06UTC NCEP/NHS/NOAA

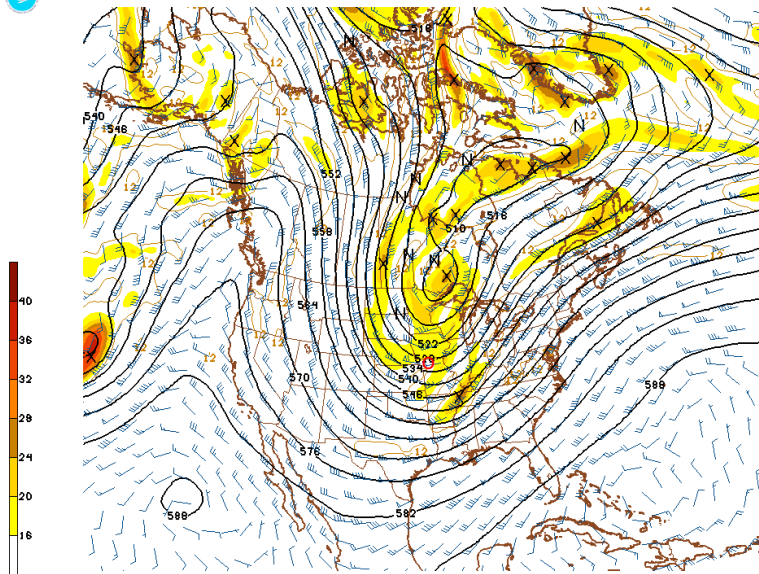


141117/0600V000 8FS 850MB HT, TEMP (C), AND WIND (KNTS)

# Exercice pratique : Réponse

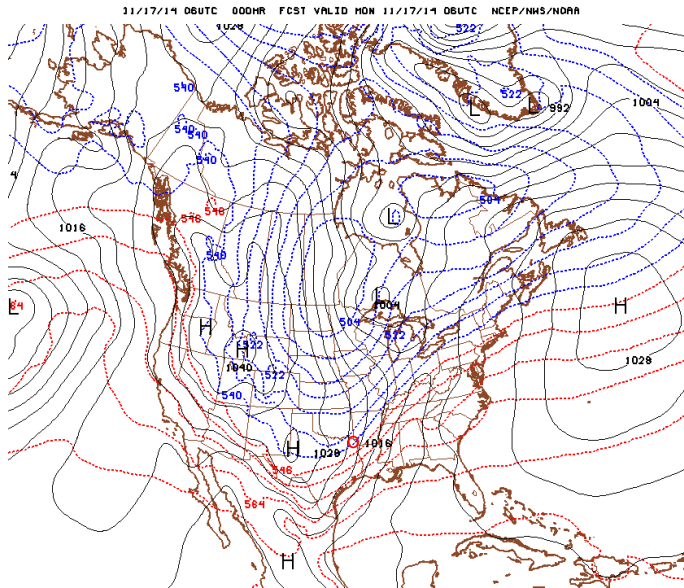


11/17/14 06UTC 006HR FCST VALID MON 11/17/14 12UTC NCEP/NWS/NOAA



11117/120V006 0FS 500MB HGT AND GEO ABSOLUTE VORTICITY

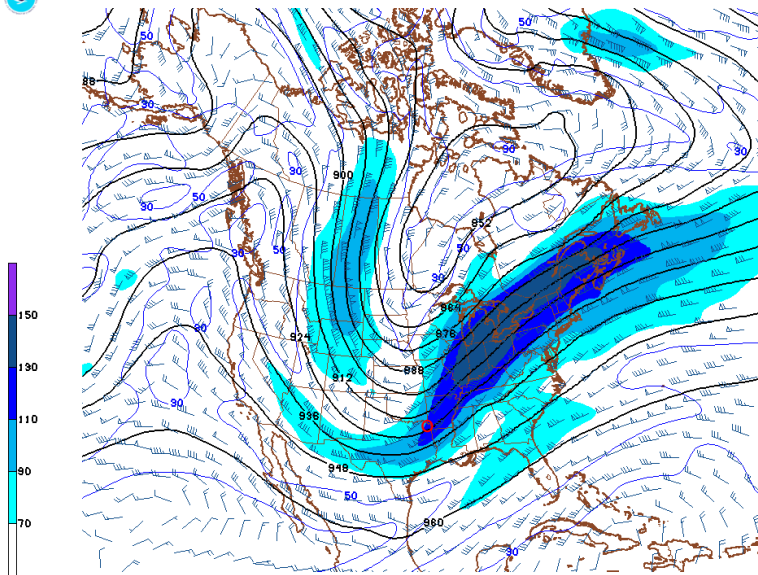
# Niveau de la mer à 06 UTC



# Courant jet à 06 UTC



11/17/14 06UTC 000HR FCST VALID MON 11/17/14 06UTC NCEP/NWS/NOAA



141117/0600V000 GFS 300MB HEIGHTS, ISOTACHS, AND WIND (KTS)

## Exercice suggéré

Faire l'exemple suivant :

<http://www.atmos.millersville.edu/~lead/QGHEIGHT/HOME.htm>