

Travaux pratiques : La cartographie de la météo (1)

TP # 1 – Cartes de surface : modèle de pointage

Lire le document Cartographie-Guide. Consulter les annexes de ce document au besoin. Imprimez ce document (TP#1-cartographie).

Autres documents à consulter :

- **wxchart.pdf** : les symboles météorologiques ;
- **TableDeConstantesPhy.pdf**

Exercice 1.1

a) Trouvez le code correspondant aux mesures de pression suivantes :

1031,7 hPa _____

997,2 hPa _____

1000,0 hPa _____

987,3 hPa _____

1010,9 hPa _____

b) Décodez les pressions suivantes

133 _____

853 _____

007 _____

971 _____

332 _____

Exercice 1.2

a) Trouvez le code correspondant aux mesures de tendance de pression suivantes :

1,7 hPa / 3h _____

-3,2 hPa / 3h _____

0,0 hPa / 3h _____

3,3 hPa / 3h _____

-0,9 hPa / 3h _____

b) Décodez les tendances de pression suivantes :

33 _____

13 _____

07 _____

-41 _____

-11 _____

Exercice 1.3 :

- a) Décodez l'information donnée par le pointage de la station de surface suivante (figure 1.1)

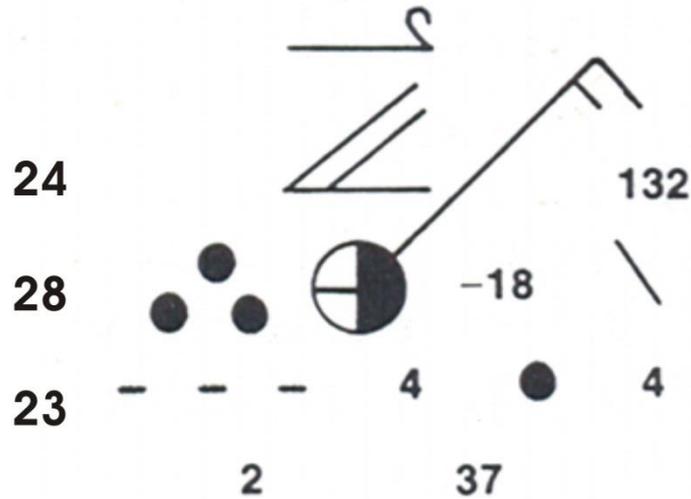


Figure 1.1 : modèle de pointage d'une station de surface. (Exercice 1.3)

Pratiquez :

http://profhorn.meteor.wisc.edu/wxwise/station_model/sago.html

Exercice 1.4 :

Quelle est l'humidité relative dans la station de la figure 1.1? Utilisez la définition d'humidité relative : $HR = \frac{e_{sw}(T_D)}{e_{sw}(T)} \times 100$, où e_{sw} est la pression partielle de la vapeur d'eau à l'équilibre avec l'eau liquide pure.

Réponse : 94%

Exercice 1.5 : L'altitude de la station est $H_a = 200 \text{ m}$. Quelle est la pression mesurée à la station?

Réponse : 99016 Pa; 990,2 hPa

Exercice 1.6

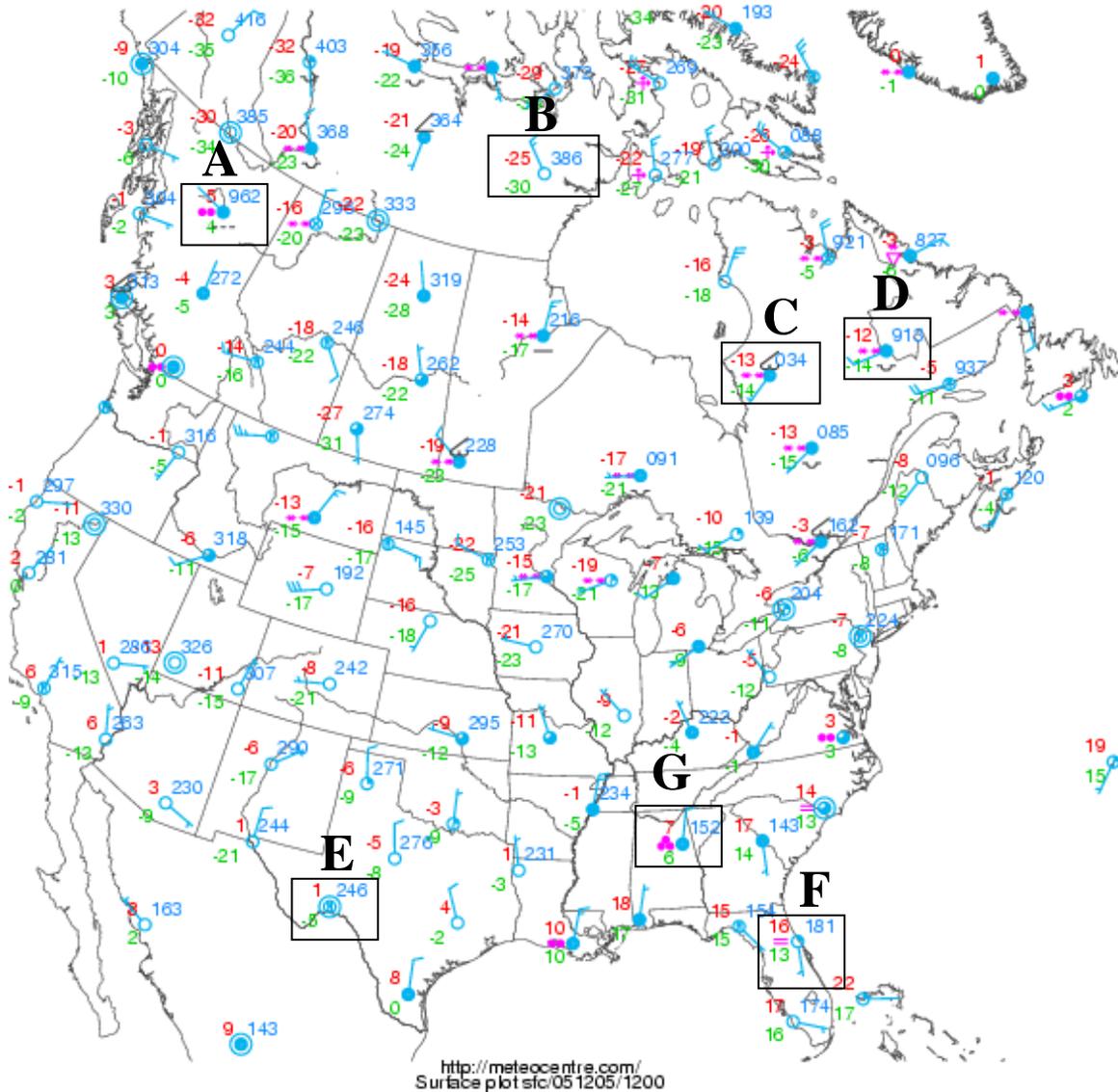


Figure 1.2 : Carte de surface de l'Amérique du nord.

- Décoder l'information dans les stations B, D et G.
- Quelles sont les humidités relatives en B et F?

Exercice 1.7 : En prenant le modèle de l'atmosphère isotherme hydrostatique, établir l'expression de la pression, de la densité et du gradient de pression à une altitude z , en connaissant la pression à $z = 0$, $p(z=0) = p_0$. Application numérique : $T = 283 \text{ K}$; $p(z=0) = p_0 = 100 \text{ kPa}$. Calculer la pression et le gradient vertical de pression à une altitude $z = 1600 \text{ m}$.

Réponse : 824 hPa ; 10 Pa/km

Annexe

1. Définition de densité : $\rho = \frac{m}{V}$ [kg/m³]
2. Équation des gaz parfaits : $\rho = \frac{P}{R_d \cdot T}$ peut s'appliquer à l'air sec qui est un mélange de gaz parfaits. Pression en Pa, T en K.
3. Définition générale de la pression : $p = \frac{F}{A}$, force exercée perpendiculairement à la surface A, divisée par cette même surface, donc, force par unité de surface (N/m² = Pa)
4. Isotrope : indépendant de la direction
5. Variation de la pression atmosphérique en fonction de l'altitude z :

$$p(z) = p_0 \cdot e^{-\frac{z}{H}} ; H = R \cdot T_{moy} / g$$
6. Variation de la densité de l'air en fonction de l'altitude z : $\rho(z) = \rho_0 \cdot e^{-\frac{z}{H}}$
7. L'atmosphère est à quasi-équilibre hydrostatique (diapo 28) :

$$\left. \begin{array}{l} \frac{dp}{dz} = -\rho \cdot g \\ \alpha dp = -g dz \end{array} \right\} \text{Équation hydrostatique}$$
8. Changements d'échelle de température : °F = 1,8 · °C + 32 ; °C = K – 273,15
9. Transformation de la pression mesurée à la station p_s (z = H_a) en pression au niveau moyen de la mer (altitude z=0) :

$$p_0 = p_s \exp\left\{\frac{H_a}{H}\right\}; H = \frac{R_d T_{vs}}{g_0} = 29.27 \times T_{vs}$$
10. Gradient de la valeur X = variation de X en fonction de la distance : (X₂ – X₁)/d = ΔX/d (diapos 63, 64)
11. Gradient verticale de pression $\frac{dp}{dz} \cong \frac{p(z_2) - p(z_1)}{z_2 - z_1} < 0$, grandeur $\left|\frac{dp}{dz}\right| > 0$