



CONCOURS INTERNE POUR LE RECRUTEMENT
D'ÉLÈVES INGÉNIEURS DES TRAVAUX DE LA MÉTÉOROLOGIE
SESSION 2022

ÉPREUVE FACULTATIVE A OPTION :
OBSERVATIONS ET MESURES MÉTÉOROLOGIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 3 (pour les points au-dessus de 10)

La rigueur, le soin et la clarté apportés à la rédaction des réponses seront pris en compte dans la notation. L'utilisation de toute documentation (dictionnaire, support papier, traducteur, téléphone portable, assistant électronique, etc) est strictement interdite.

Les matériels autorisés sont les suivants :

- les calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique,
- les calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou avec écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité « mode examen ».

Cette épreuve comporte 5 parties indépendantes. Les parties peuvent être abordées dans l'ordre du choix des candidats.

Barème :

- Partie A : 4,5 points
- Partie B : 3 points
- Partie C : 8 points
- Partie D : 2,5 points
- Partie E : 2 points

Cette épreuve comporte 4 pages (page de garde incluse).

A. Réseaux Météorologiques (4,5 points)

I Réseau principal

1. Quel est le nom (acronyme) du réseau principal d'observation en surface de Météo-France pour la métropole ?
2. Quel est le nom (acronyme) de la plateforme d'acquisition et de collecte des données sol ?
3. Le concentrateur est composé de 2 éléments PFC et PFT. Décrire brièvement leurs fonctions.
4. Expliquer pourquoi plusieurs PFC sont nécessaires.

II Système Mercury

La station automatique Mercury est utilisée pour le réseau régional automatisé RADOME mais également dans deux autres réseaux de Météo-France.

Quels sont-ils ?

B. Systèmes d'acquisition (3 points)

Configuration de la station Mercury

Une station Mercury va être installée pour la mesure des paramètres suivants :

- température,
- humidité,
- rayonnement global,
- précipitations,
- vent.

Préciser sur quelle carte d'acquisition sera connecté chaque capteur.

Pour garantir l'homogénéité des installations chaque capteur est toujours connecté sur la même voie d'acquisition pour toutes les stations. Si jamais une voie semble défectueuse est-il possible de changer le capteur de voie ? Si non expliquer pourquoi. Si oui expliquer comment.

C. Capteurs de surface des réseaux opérationnels de Météo-France (8 points)

I Mesure d'humidité

1. Principe de mesure

Rappeler le principe de mesure du capteur d'humidité utilisé sur le réseau opérationnel de Météo-France. On précisera notamment l'élément sensible et la manière dont ses propriétés permettent de mesurer une variation d'humidité.

2. Incertitude associée

Calculer l'incertitude de mesure d'humidité avec une sonde HMP110 à partir des informations suivantes :

- Gamme de mesure : 0 à 100 %
- Résolution (afficheur numérique Cobalt) : 1 %
- Incertitude due à la correction en température : 0,2 %
- Incertitude d'étalonnage (facteur d'élargissement $k = 2$) : 0,5 %
- Incertitude due à la dérive dans le temps : 0,5 % (sur un an)

Sur le Cobalt la valeur d'humidité affichée est de 53 %. Exprimer ce résultat avec son erreur associée. On prendra un facteur d'élargissement $k = 2$.

3. Conditions de mesure

Avec quel autre instrument l'hygromètre est-il systématiquement installé dans la même structure ? Décrire cette structure (dans sa version dite « à coupelles ») et rappeler ses conditions d'installation pour assurer de bonnes conditions de mesure.

4. Chaîne de mesure

Quelles sont les erreurs maximales tolérées respectivement pour la sonde seule et l'ensemble de la chaîne de mesure dans le cadre du réseau opérationnel de Météo-France ?

II Mesure de rayonnement

1. Quels sont les deux types de rayonnement mesurés avec un pyranomètre ? On rappellera les définitions.
2. Autrefois mesurée avec un héliographe, la durée d'insolation est aujourd'hui mesurée par un pyranomètre également. Comment le pyranomètre convertit-il le rayonnement qu'il reçoit en durée d'insolation ?
3. Nommez et décrivez le composant commun à tous les capteurs de rayonnement, qui permet de transformer l'énergie radiative en énergie électrique. Quel procédé permet la production d'un signal électrique ? On donnera la formule traduisant cette conversion énergétique.
4. Pourquoi un capteur de rayonnement n'a-t-il pas besoin d'être alimenté électriquement ?

D. Profils verticaux (2,5 points)

1. La mesure par LIDAR permet de déterminer la hauteur de base des différentes couches nuageuses. Nommez l'instrument utilisé et décrivez le processus de cette mesure.
2. Pourquoi n'y a-t-il pas besoin d'embarquer de baromètre à bord du système de radiosondage utilisé en opérationnel à Météo-France ?

E. Observation satellitaire (2 points)

1. Combien faut-il au minimum de satellites géostationnaires pour générer une mosaïque monde ?
2. Quels genres nuageux sont difficiles à détecter sur une image infrarouge 10,8 μm la nuit ?
3. Quel instrument actif installé sur METOP permet de réaliser des profils verticaux en température et humidité ?