

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

SESSION 2024

ÉPREUVE ÉCRITE FACULTATIVE

OBSERVATION ET MESURES MÉTÉOROLOGIQUES

Durée : 2 heures

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

La rigueur du raisonnement et la clarté de la présentation seront prises en compte dans la notation.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

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 trois parties indépendantes. Les parties peuvent être abordées dans l'ordre du choix des candidats.

Barème indicatif :

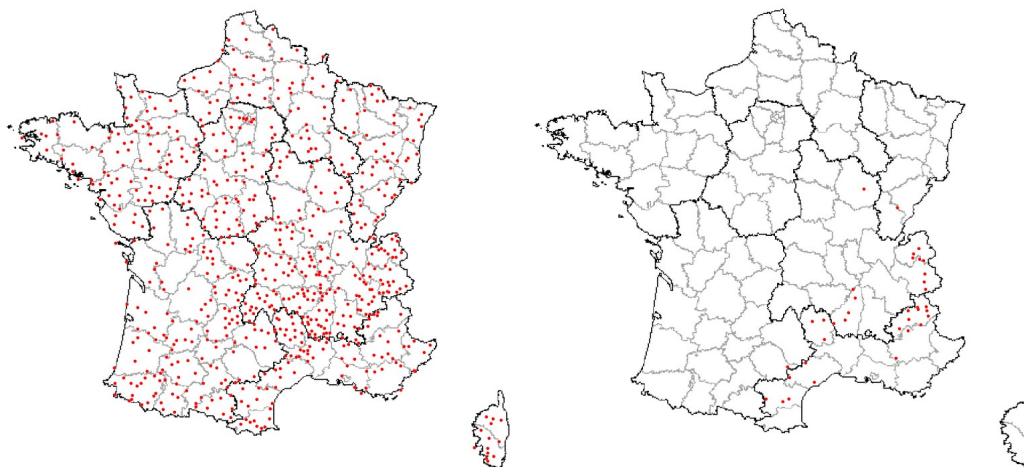
- ✓ Partie A : Réseaux Météorologiques – 8 points
- ✓ Partie B : Étude d'un capteur de hauteur de neige – 4 points
- ✓ Partie C : Autres mesures – 8 points

Cette épreuve comporte 5 pages (page de garde incluse).

Partie A : Réseaux météorologiques

Le RCE comporte 37 points de mesure manuels et 729 points de mesure automatique en métropole, ainsi que respectivement 84 et 69 en Outremer.

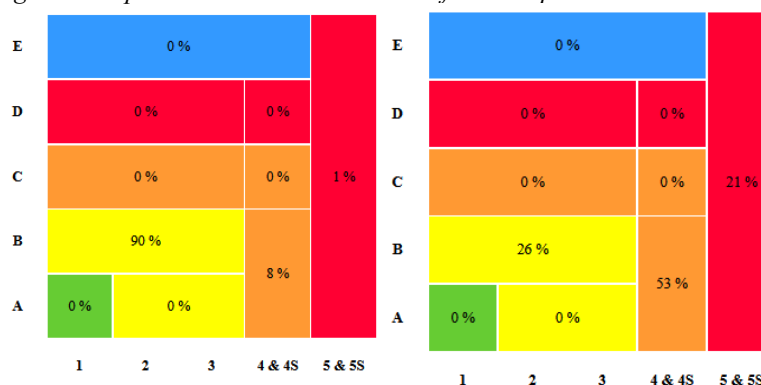
Figure 1: Répartition géographique des stations du RCE en métropole Source Météo-France



1. Que désigne l'acronyme RCE ? Dans le cas où le point de mesure est manuel, quelles sont les grandeurs qui sont mesurées et à quel moment de la journée ? Dans le cas où le point de mesure est automatique, quelles sont les deux grandeurs mesurées et à quelle fréquence temporelle ? Lorsqu'il s'agit d'un point de mesure automatique, quelle est la station automatique utilisée ? Quels intérêts voyez-vous à l'automatisation de la mesure ?

2. Pour chaque point de mesure du RCE, et pour chacun des deux paramètres mesurés, Météo-France fournit une classification du point de mesure. Pour l'ensemble des points de mesure automatisés du RCE, pour chacun des deux paramètres, on obtient la répartition suivante :

Figure 2: Répartition des classes de classifications pour le RCE automatisé



Il y a ainsi deux types de classifications, l'une par des lettres, l'autre par des chiffres, l'une est appelée classification pour performance maintenue, l'autre classification environnementale. Explicitez les enjeux de cette double classification et illustrez par un exemple (choisir un paramètre) les bonnes pratiques pour chacune de ces classifications.

3. Outre le RCE, existent aussi d'autres réseaux de mesure par stations météorologiques automatiques au sol dont les données sont utilisées par Météo-France. Pouvez-vous en citer au moins deux ?
4. Les stations météorologiques situées dans ce réseau transmettent leurs données régulièrement à Toulouse. Sur un schéma représenter le mécanisme de concentration de ces données, en indiquant notamment BDCLim, PFC, PFT (sigles à détailler) station automatique (SA), routeurs. Par quel(s) mode(s) de communication sont transmises les données à la sortie de la station automatique ?
5. Outre les stations de mesure au sol dont Météo-France est propriétaire, existent des stations pour lesquelles il existe un partenariat entre Météo-France et les organismes autres, en particulier avec la DGPR, les CNPE. Que désignent ces acronymes ?
6. Pour observer plus finement l'atmosphère au voisinage du sol, il peut être judicieux de s'intéresser aux réseaux de données dites opportunes, telles que par exemple les données issues du réseau de stations amateurs NetAtmo ou celles du réseau Romma (réseau d'observation météo du massif alpin). Quels avantages voyez-vous à prendre en compte de telles données ? Quelles précautions doit-on prendre avant de les utiliser ?

Partie B : Étude d'un capteur de hauteur de neige

Le capteur d'humidité actuellement le plus utilisé sur les stations de Météo-France est une sonde SR50 du fabricant Campbell, dont la notice est présentée ci-dessous.

Figure 3: Extrait de la notice Météo-France pour le capteur de hauteur de neige Campbell SR50



CAPTEUR HAUTEUR DE NEIGE CAMPBELL SR50A

M001926

But et utilisation

But : Mesure de la hauteur de neige.

Utilisation : Prévisions des coulées de neige, des avalanches, prévisions routières.

Mesures effectuées

Le capteur SR50A mesure la hauteur de neige tombée au dessus d'une surface de référence. Le capteur SR50A s'interface avec une Xaria ou une Opale qui délivre la hauteur de neige chaque minute. La hauteur de neige est codée dans les messages BUFR RADOME 1 minute, 6 minutes, horaires). Il existe aussi une condition d'alerte sur l'augmentation de la hauteur de neige sur une heure.

Principe

Le capteur SR50A détermine la distance entre le transmetteur et une cible (la surface de référence ou la surface de la neige) en émettant des pulsations ultrasonique dans un cône de 30°. La distance est déduite du temps de transmission entre l'émission et la réception de l'écho. La vitesse du son dépendant de la température, une mesure indépendante de température est nécessaire. La mesure de la température de l'air sous abri est utilisée.

Caractéristiques techniques

- Etendue de mesure : 0 à 10 m.
- Précision de mesure : le plus grand des 2 nombres : 1 cm, 0.4% de la distance à la cible.
- Résolution : 0.25 mm
- Mesure de la hauteur brute de neige effectuée toutes les 3 secondes.
- Consommation : 250 mA sous 16V pendant une mesure.
- Température de fonctionnement : -30°C à 50°C

Implantation

Le capteur doit être installé à une distance au moins 10 fois la hauteur des obstacles. Éviter l'installation dans les régions à risque d'inondation.

Maintenance

Tous les ans, à l'automne, avant les premières neiges, recalage du 0 du capteur, remplacement des sels dessiccants.

Nettoyer régulièrement la surface de référence et ses abords (feuilles, végétation).

Fournisseur

CAMPBELL SCIENTIFIC LTD
1 rue de Terre Neuve
Miniparc du Verger
Bâtiment H – Les Ulis
91967 COURTABEUF cedex
Tel. 01.69.29.96.77
Fax. 01.69.29.96.65

Code d'approvisionnement

Capteur Hauteur de neige Campbell SR50A
M001926

7. Représenter sur un schéma la zone au sol explorée par le cône d'ouverture 30°. Quel problème se pose si ce cône est trop large ? Trop resserré ? (On précise que, dans le réseau météo-France, il existe d'autres capteurs de hauteur de neige reposant sur une mesure par LIDAR).

8. Pourquoi ce capteur doit-il être implanté à une distance d'au moins 10 fois la hauteur des obstacles ?

9. Pour construire une donnée minute, on effectue un ensemble de mesures, toutes les 3 secondes. Pourquoi en réaliser autant ?

10. Quel est l'intérêt d'effectuer un recalage du zéro du capteur ? Quel phénomène météorologique est ainsi contrecarré ? Pourquoi l'effectue-t-on à l'automne plutôt qu'en été ?
11. Qu'est-ce qu'un sel dessicant ? Pourquoi le remplace-t-on ?
12. Quel problème peut apparaître si du givre se dépose sur le capteur ? Comment procéder pour éviter cela ?

Partie C : Autres mesures

13. Pour mesurer la visibilité, citer deux instruments pouvant être utilisés. Décrivez en quelques lignes et un schéma le fonctionnement de l'un d'eux.
14. Pour mesurer le vent, citer les deux dispositifs les plus utilisés sur les stations au sol. Quelles sont les conditions d'une bonne mesure d'après les recommandations de l'OMM ? Quels autres instruments permettent d'avoir à *distance* une mesure du vent hors de ces points de mesure au sol, par exemple dans l'épaisseur de l'atmosphère, ou bien sur mer ?
15. Qu'appelle-t-on les données AMDAR ? Quelles grandeurs permettent-elles de mesurer ?
16. Qu'appelle-t-on radiosondage ? Quels paramètres physiques sont ainsi mesurés ? En quels lieux de métropole sont-ils lancés en opérationnel ? À quelle fréquence temporelle ? Hors métropole, y a-t-il des lieux ou dispositifs qui en lancent également pour le compte de Météo-France ?
17. Que désigne l'outil Cobalt dans la chaîne d'acquisition de Météo-France ? Que permet-il de réaliser ?
18. Que désignent les acronymes MTG-I et MTG-S ? Quel type de mesure permettent-ils ?