

CONCOURS D'AGENTS D'EXPLOITATION PRINCIPAUX

SESSION 2023 – MATHÉMATIQUES - SUJET

Les réponses aux questions seront directement indiquées sur le sujet.

Tous les calculs doivent apparaître sur le sujet.

Les parties sont indépendantes.

L'usage de la calculatrice **non programmable** est autorisé.

Exercice 1 - Valeurs approchées (1 point)

Donner la valeur approchée :

→ par défaut à l'unité de 6,322 :

→ par excès au centième de $20/3$:

Exercice 2 - Conversions (2 points)

Convertir :

→ 150 dam en km :

→ 65 km/h en m/s :

Exercice 3 - Résolution d'équations du 1^{er} degré (4 points)

Résoudre :

$$\rightarrow 3(x - 4) + 12 = 36$$

$$\rightarrow \frac{(8x - 2)}{(2x + 8)} = \frac{4}{6}$$

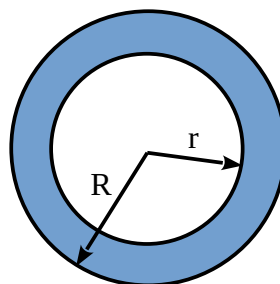
Exercice 4 - Couronne (3 points)

Une couronne se distingue par deux rayons :
un rayon extérieur « R » et un rayon intérieur
« r »

$$\ll R \gg = 3 \text{ m}$$

$$\ll r \gg = 1 \text{ m}$$

On prendra $\pi = 3,14$.



Déterminer sa surface S en m²

Exercice 5 – Traitement d'un bassin de rétention d'eau suite à pollution (10 points)

Un bassin de rétention d'eau (d'assainissement) se présente sous la forme d'un cube dont chacune des arêtes (côtés) mesure 12 mètres. Ce bassin, rempli d'eau à hauteur de 50 % de son volume maximum, est soudain pollué par des hydrocarbures provenant du réseau routier adjacent communiquant.

Vos objectifs sont :

- * de faire vidanger l'eau polluée contenue dans le bassin ;
- * de faire ensuite nettoyer la totalité des parois intérieures du bassin ;
- * de déterminer le coût total de l'opération ainsi menée.

Les coûts suivants sont applicables dans le cadre de l'opération :

- * 12,5 € HT le m³ d'eau polluée vidangée ;
- * 10 € HT le m² de paroi de bassin nettoyée.

Le taux de TVA à prendre en compte est de : 20 %

a) Déterminer le volume maximum d'eau (en m³) pouvant être contenu dans le bassin :

b) Déterminer le volume d'eau polluée :

c) Déterminer le coût TTC de vidange d'eau polluée :

d) Déterminer la surface de la totalité des parois intérieures du bassin :

e) Déterminer le coût TTC de nettoyage de la totalité des parois intérieures du bassin :

f) Déterminer le coût global TTC de l'opération :

LES EXTRÊMES MÉTÉOROLOGIQUES

Même parmi les scientifiques, la notion d'événement météorologique extrême reste difficile à définir. En effet, statisticiens, physiciens et spécialistes des sciences sociales ont chacun leur définition d'événement météorologique extrême. Bien que ces trois définitions soient complémentaires, elles ont chacune une dimension propre.

Pour les statisticiens, un extrême sera nommé ainsi si une mesure (température, vitesse du vent) dépasse les valeurs communément rencontrées. Ce sont les chiffres qui déterminent si oui ou non un événement est extrême.

Une seconde définition est donnée par les physiciens : l'extrême correspond à une catégorie d'événement (cyclone tropical, tempête extra-tropicale, vague de chaleur, sécheresse, etc.) qui dépend de la région et de sa description phénoménologique.

Enfin, les spécialistes des sciences sociales définissent l'événement par les dégâts causés. En ce sens, un événement sera dit extrême lorsqu'il touche la société. Un événement aura plus tendance à être qualifié d'extrême dans ce cas que s'il se déroulait dans un lieu sans habitation (par exemple dans le désert) car il n'est à l'origine ni de dégât matériel, ni de perte humaine. Aussi, un événement climatique sera considéré comme extrême s'il se déroule dans un lieu où la population n'est pas habituée à se protéger contre un type d'événement particulier. Par exemple, en France, la population est moins habituée à recevoir beaucoup de chutes de neige, contrairement au Canada où la population est préparée et habituée à faire face à ce type d'événement.

Les critères de détermination d'un événement extrême diffèrent en fonction du lieu. Par exemple, on parle de canicule à Toulouse quand pendant au moins trois jours, les températures la nuit sont au-dessus de 21 °C et quand en journée les températures dépassent les 36 °C. Alors qu'à Brest, une canicule est avérée si pendant au moins trois jours il fait plus de 16 °C la nuit et plus de 28 °C en journée.

Les extrêmes météorologiques peuvent se classer en deux catégories en fonction de leur durée : des phénomènes longs persistant plusieurs semaines ou plusieurs mois (telle une sécheresse) et d'autres, souvent très intenses, dont la durée se limite à quelques heures voire quelques jours.

Les mécanismes des extrêmes météorologiques sont complexes. Par exemple, la canicule de l'été 2003 est la conséquence de mouvements de masses d'air sur une très vaste étendue spatiale (plusieurs milliers de kilomètres de rayon). Les conditions à réunir pour provoquer une vague de chaleur sont multiples et peuvent être annulées par quelques jours de précipitations. D'où l'extrême difficulté à prévoir leur occurrence quelques semaines à l'avance même s'il est clair qu'une augmentation des températures augmente le risque de survenue des canicules.

L'apparition des autres phénomènes climatologiques extrêmes (vagues de froid, tornades, tempêtes, etc.) est la résultante également de multiples facteurs et de leurs interactions, qu'il peut être très compliqué de modéliser et de prévoir.

L'étude du climat du passé est l'une des pistes qui permet aux scientifiques d'établir un lien entre les extrêmes météorologiques (sécheresse, vagues de froid par exemple) et l'évolution des températures moyennes.

Certains historiens se sont penchés sur les archives, à la fois nationales mais aussi parfois très localisées et détaillées telles que des registres paroissiaux, dans lesquelles on trouve la trace de certains événements météorologiques ayant particulièrement marqué la population (tempêtes, épisodes de chaleur ou de froid, destruction de bâtiments, récoltes dévastées).

Grâce à ces données et à celles que l'on peut analyser aujourd'hui (analyse de cernes de croissance des arbres, carottes glaciaires etc.), les chercheurs peuvent en savoir plus sur les événements extrêmes du passé et ainsi les comparer à ceux d'aujourd'hui.

Aujourd'hui, certains extrêmes météorologiques sont liés à la température moyenne du globe, et à son augmentation en raison du réchauffement climatique. Si le lien n'est pas encore totalement élucidé et fait l'objet de nombreux débats scientifiques, il est bien possible, dans certains cas, d'affirmer que le

réchauffement climatique est responsable de l'augmentation de l'intensité des précipitations de pluie et de neige. Ceci s'explique par la relation thermodynamique de Clausius-Clapeyron, qui dit que la quantité d'eau sous forme de vapeur présente dans l'atmosphère augmente avec la température.

Ce phénomène se ressent notamment au sud de l'Italie où des vagues de froid entraînent d'importantes précipitations neigeuses depuis le début des années 2000, alors que l'on sait que par le passé il ne neigeait pas autant dans cette région. La mer Méditerranée étant plus chaude, elle crée une évaporation d'eau qui vient ensuite se transformer en chutes de neige une fois sur les terres. Le cycle de l'eau se voit impacté par le réchauffement climatique.

Mais le réchauffement climatique n'a, a priori, aucun effet sur le déclenchement des cyclones. On constate d'ailleurs que le nombre de tempêtes extratropicales et de cyclones tropicaux n'a pas augmenté au cours des dernières décennies. Cependant, le réchauffement climatique participe à l'augmentation des précipitations survenues pendant les cyclones (c'est la relation de Clausius-Clapeyron).

En revanche, l'augmentation du nombre de canicules est clairement corrélée au réchauffement climatique. En effet, il y a plus de canicules au 21^e siècle qu'au début du 20^e siècle. L'explication de cette corrélation est toujours débattue.

QUESTION N°1 :

Quels sont les 3 points de vue pour définir les extrêmes météorologiques ?

QUESTION N°2 :

A partir de ces différents points de vue, proposer une définition synthétique d'un « extrême météorologique »

QUESTION N°3 :

Citer un événement extrême et donner ses caractéristiques

QUESTION N°4 :

Quels sont les 2 événements extrêmes qui sont provoqués directement par le réchauffement climatique ?

QUESTION N°5 :

Citer 2 exemples de phénomène extrême météorologique de longue durée et 2 exemples de phénomène extrême météorologique de courte durée.

QUESTION N°6 :

Quelles sont les données analysées dans le cadre de la recherche sur les extrêmes météorologiques ?

QUESTION N°7 :

Qu'est-ce que la relation de Clausius-Clapeyron ?

EXERCICE 1 :

Relier la bonne définition

météorologique	■	■	qui se fonde sur les données de l'expérience, sur l'observation des phénomènes
extrême	■	■	qui concerne la prévision du temps
phénoménologique	■	■	qui est fonction des fluctuations de la météo
dégâts	■	■	qui excède la mesure ordinaire
climatique	■	■	détérioration subie par les choses et provoquée par une cause violente

EXERCICE 2 :

Conjuguer au passé composé

- Ils (sortir)-----
- Elle (aller)-----
- Vous (savoir)-----
- Je (regarder)-----
- Tu (attendre)-----

EXERCICE 3 :

Trouver l'adjectif qui correspond au nom

Climat :

Canicule :

Tempête :

Soleil :

Nuage :

EXERCICE 4 :

Trouver les synonymes :

Incendie :

Événement :

Récolte :

Dévasté :

Extrême :

1



Les conditions météo sont favorables à l'aquaplanage ou hydroplanage ?

- ☐ Oui
☐ Non

La distance qui me sépare du véhicule qui me précède est suffisante ?

- ☐ Oui
☐ Non

2



La conduite économique permet de réduire :

- ☐ la durée du trajet
☐ la dépense de carburant
☐ l'usure du véhicule
☐ le stress du conducteur

3



Je n'ai pas vérifié la pression des pneus depuis plusieurs mois, quelles peuvent être les conséquences de cet oubli ?

- ☐ une mauvaise tenue de route de mon véhicule
☐ un éclatement de pneu
☐ une consommation de carburant accrue
☐ une réduction des émissions polluantes du véhicule

4



Après les panneaux :

- ☐ la durée du stationnement est limitée
☐ il faut payer pour stationner
☐ j'accélère
☐ la vitesse est limitée à 50 km/h

5



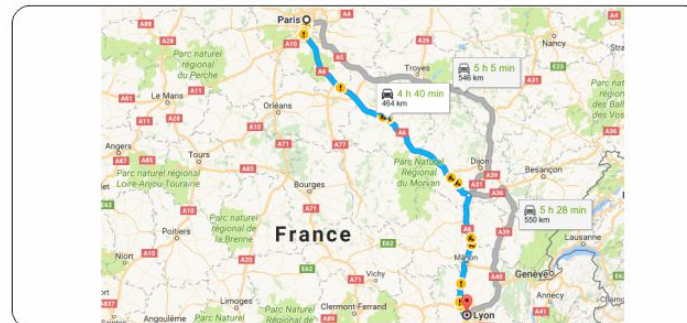
Il est 8h45, je peux stationner derrière la voiture bleue ?

- ☐ Oui
☐ Non

Je peux m'arrêter pour faire descendre un passager ?

- ☐ Oui
☐ Non

6



Sur un trajet de 500 km, en roulant à 110 km/h au lieu de 130 km/h, la durée de conduite est allongée de :

- ☐ 16 minutes
☐ 42 minutes
☐ 61 minutes

7



Je circule en ville dans ma voiture à 50 km/h :

- ☐ je continue à cette vitesse sans me poser de question
☐ je m'apprête à ralentir à cause du virage à gauche
☐ je devrais peut-être bientôt m'arrêter pour laisser passer un véhicule

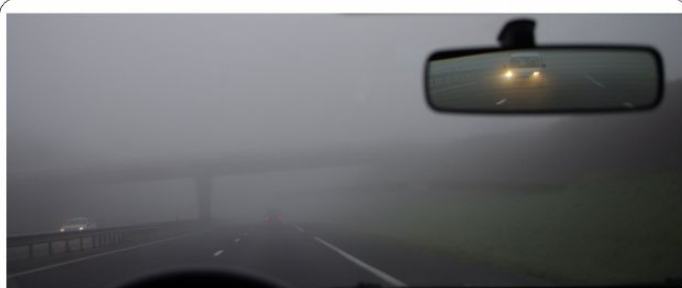
8



Sur cette espace, j'ai le droit de circuler :

- ☐ à pied
☐ à vélo
☐ à trottinette
☐ à scooter

9



Sur cette autoroute, la visibilité est inférieure à 50 m, j'ai le droit de rouler à :

- ☐ 130 km/h
- ☐ 110 km/h
- ☐ 90 km/h
- ☐ 50 km/h

10



- ☐ J'ai le droit de conduire en tenant mon téléphone en main.
- ☐ J'ai le droit de conduire en utilisant une oreillette.
- ☐ L'utilisation d'un système « main libre » me permet de téléphoner et de conduire en toute sécurité.
- ☐ Lorsque je conduis, c'est la messagerie qui répond.

11

Panneau



Dans cette zone de rencontre, le piéton :

- ☐ ne devrait pas marcher sur la chaussée
- ☐ peut marcher où il veut

Dans cette situation au volant de ma voiture :

- ☐ j'avertis le piéton de ma présence avec un léger coup de klaxon
- ☐ je ralentis fortement mon allure, prêt à m'arrêter

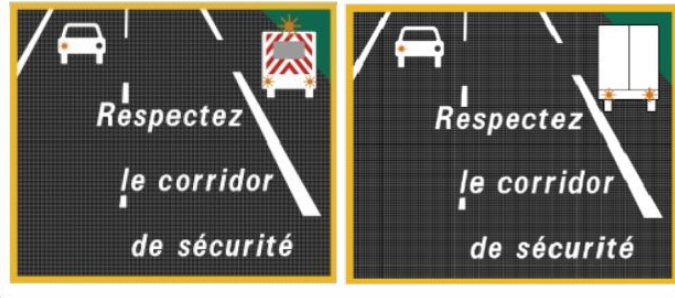
12



Après ce panneau :

- ☐ il est interdit de faire demi-tour
- ☐ l'allumage des feux de croisement est obligatoire
- ☐ l'allumage des feux de route est obligatoire
- ☐ l'arrêt et le stationnement sont interdits (hors des emplacements d'urgence)

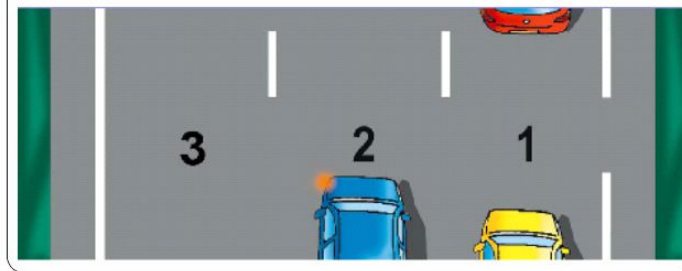
13



Lorsqu'un véhicule est immobilisé ou circule à faible allure sur la bande d'arrêt d'urgence ou l'accotement avec ses feux de détresse ou faisant usage de feux spéciaux :

- ☐ je dois réduire ma vitesse
- ☐ je dois maintenir ma vitesse
- ☐ je change de voie en sécurité si c'est possible

14



Je circule sur autoroute, le trafic est fluide.

Je peux emprunter la voie la plus à gauche (voie 3) si :

- ☐ je roule à 70 km/h avec ma voiture
- ☐ je roule à 80 km/h avec ma voiture
- ☐ je roule à 70 km/h avec mon fourgon et ma remorque de 4 m
- ☐ je roule à 80 km/h avec mon fourgon et ma remorque de 4 m

15



Au prochain carrefour giratoire, je me dirige vers l'autoroute

- ☐ j'allume le clignotant gauche
- ☐ j'allume le clignotant droit
- ☐ je n'allume pas de clignotant

16



En tant que conducteur de voiture, si je rencontre ce panneau, cela veut dire que :

- ☐ j'ai le droit de circuler à plus de 20 km/h
- ☐ je peux circuler jusqu'à 20 km/h
- ☐ je dois laisser la priorité aux usagers plus vulnérables que moi

17

Somme des PTAC > 4250 kg



PTAC: 3 500 kg + PTAC: 850 kg = 4 350 kg

Permis ?

Je dois conduire le fourgon et sa remorque qui ont un PTAC de 4350 kg :

- ☐ mon permis de conduire B suffit
- ☐ il me faut le permis BE
- ☐ il me faut le permis C (poids lourd)

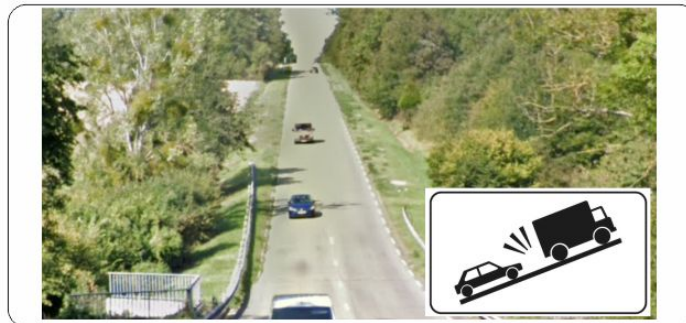
18



Si je rencontre ce panneau :

- ☐ ma vitesse est limitée à 30 km/h jusqu'au prochain carrefour
- ☐ la vitesse limite dans l'agglomération, sauf prescription ponctuelle, est de 30 km/h
- ☐ je roule à 50 km/h car c'est la vitesse limite en ville

19



Ce panneau indique :

- ☐ dans une montée, un risque de heurt de véhicules lents
- ☐ dans une descente un risque de heurt de véhicules lents
- ☐ la présence d'une aire d'arrêt pour PL

20



Ce panneau concerne :

- ☐ les camions de + 3,5 t
- ☐ les camions et les véhicules de transport en commun de + 3,5 t
- ☐ les véhicules de transport de marchandises quel que soit leur poids

21



J'aborde cette route :

- ☐ sauf indication contraire, la vitesse maximale est de 90 km/h
- ☐ sauf indication contraire, la vitesse maximale est de 110 km/h
- ☐ elle est interdite aux cyclistes
- ☐ elle est interdite aux engins agricoles

22



Sur un véhicule à boîte automatique, j'appuie sur le frein pour retirer la position P (Park) :

- ☐ Oui
- ☐ Non

23



Mon véhicule est équipé de l'appel d'urgence (eCall) : il est géolocalisé ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

les secours sont automatiquement appelés en cas d'accident ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

24



Le champ visuel utile d'un conducteur est d'environ : 180° à l'arrêt ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

60° à 80 km/h ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

25



Pour réduire ma consommation de carburant :
je retire le pied de l'accélérateur ?

- ☐ Oui
☐ Non

26



Sur ma trottinette électrique, j'ai le droit de rouler :

- ☐ sur le trottoir
☐ sur les pistes ou bandes cyclables
☐ sur les petites routes hors agglomération
☐ sur les voies vertes

27



Le véhicule noir est-il bien garé ?

- ☐ Oui
☐ Non

Le véhicule blanc est-il bien garé ?

- ☐ Oui
☐ Non

28



Quel(s) voyant(s) implique(nt) un arrêt immédiat du véhicule ?

- ☐ le n°1
☐ le n°2
☐ le n°3
☐ le n°4

29



Dans cette rue, je peux croiser
des vélos venant d'en face

☐ Oui

☐ Non

des voitures venant d'en face

☐ Oui

☐ Non

30



Je circule dans une ville qui a généralisé le 30 km/h.
J'arrive sur une section limitée à 50 km/h.

☐ La signalisation doit obligatoirement comporter un panneau 50 km/h.

☐ Un marquage ellipse 50 suffit.

31



J'ai le droit de rouler sur cette voie si :

☐ je conduis mon fourgon à 70 km/h

☐ je conduis mon fourgon à 55 km/h

☐ je conduis ma voiture à 70 km/h

☐ je conduis ma voiture à 55 km/h

32



Pour une même quantité d'alcool absorbée, l'alcoolémie varie en fonction :
du poids

☐ Oui

☐ Non

du sexe

☐ Oui

☐ Non

33



Je peux m'arrêter sur le côté droit pour prendre une photo du paysage

- ☐ Oui
☐ Non

34



Les Parcs Relais P+R sont des emplacements aménagés pour :
le co-voiturage

- ☐ Oui
☐ Non

la poursuite du trajet en transport en commun

- ☐ Oui
☐ Non

35



Le feu est orange clignotant

- ☐ Je m'arrête
☐ Je ralentis et je passe

36



L'organisme met plus de temps à éliminer le cannabis que l'alcool ?

- ☐ Oui
☐ Non

37



L'aide au freinage d'urgence (A.F.U.) permet

- ☐ d'éviter le blocage des roues lors du freinage
- ☐ de freiner à la place du conducteur
- ☐ de renforcer le freinage en cas d'urgence

38



Ce panneau concerne :

- ☐ uniquement les conducteurs de véhicules lourds
- ☐ uniquement les motocyclistes
- ☐ tous les usagers

39



La conduite d'un Engin de Déplacement Personnel à Moteur (EDPM)

- ☐ est interdite à toute personne de moins de 12 ans
- ☐ est autorisée avec un passager, s'il y a la place sur l'EDPM
- ☐ nécessite d'avoir un véhicule assuré

40



Je vérifie les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement sur un terrain plat

- ☐ Oui
- ☐ Non

Lorsque le moteur est froid

- ☐ Oui
- ☐ Non