

EPREUVES COMMUNES

SESSION 2022

MATHEMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

Ce sujet comporte **5** pages numérotés de la page **1 sur 5** à la page **5 sur 5**.

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Le sujet est constitué de six exercices indépendants.

Le candidat peut traiter dans l'ordre qui lui convient.

Exercice 1	26 points
Exercice 2	18 points
Exercice 3	13 points
Exercice 4	10 points
Exercice 5	7.5 points
Exercice 6	12.5 points
Présentation/Rédaction	13 points

L'évaluation prend en compte la clarté et la précision des raisonnements ainsi que, plus largement, la qualité de la rédaction. Elle prend en compte les essais et les démarches engagées, même non aboutis.

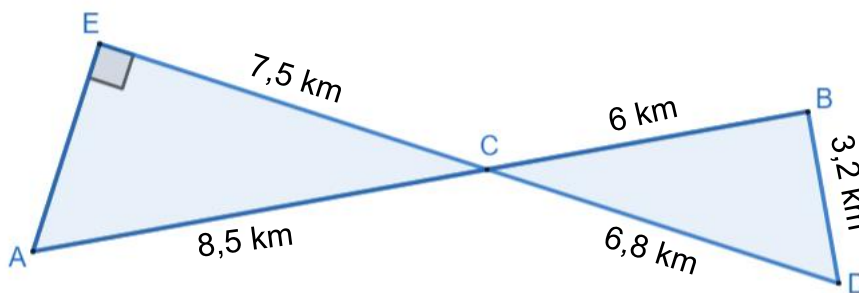
Du 4 au 20 février 2022 ont lieu les Jeux Olympiques d'Hiver à Pékin, les athlètes se sont préparés depuis des mois voire même des années physiquement, désormais ils vont devoir analyser les lieux ainsi que les conditions météo.

Exercice 1 : (26 points)

Le **biathlon** est un sport d'hiver combinant deux disciplines : ski de fond et tir à la carabine.

Partie A : Ski de fond

La biathlète française Anaïs Bescond pratique son entraînement sur le parcours représenté ci-contre :



Remarque : Les points A, C et B sont alignés ainsi que les points E, C et D.

1. Montrer que l'angle \widehat{CBD} est droit.
2. En déduire que les triangles ACE et CBD sont semblables.
3.
 - a. Montrer alors que la longueur totale du parcours ABDEA est de 36 km.
 - b. Si Anaïs Bescond décide de ne pas s'arrêter pour tirer à la carabine, et sachant qu'elle parcourt en moyenne 24 km en 1 heure, effectuera-t-elle le parcours ABDEA en moins de 1 heure et 45 minutes ?

Partie B : Tir à la carabine

Voici les statistiques de tirs de Anaïs Bescond lors des trois épreuves auxquelles elle a participé à Antholz, en Italie, du 20 au 23 janvier 2022 :

	Individuelle	Équipe	Mass start
Tirs en position couchée	● ● ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ● ○ ○	○ ○ ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
Tirs en position debout	○ ○ ○ ● ○ ○ ● ○ ● ●	○ ○ ○ ● ○	● ○ ○ ○ ● ○ ○ ● ○ ○

● tir raté
○ tir réussi

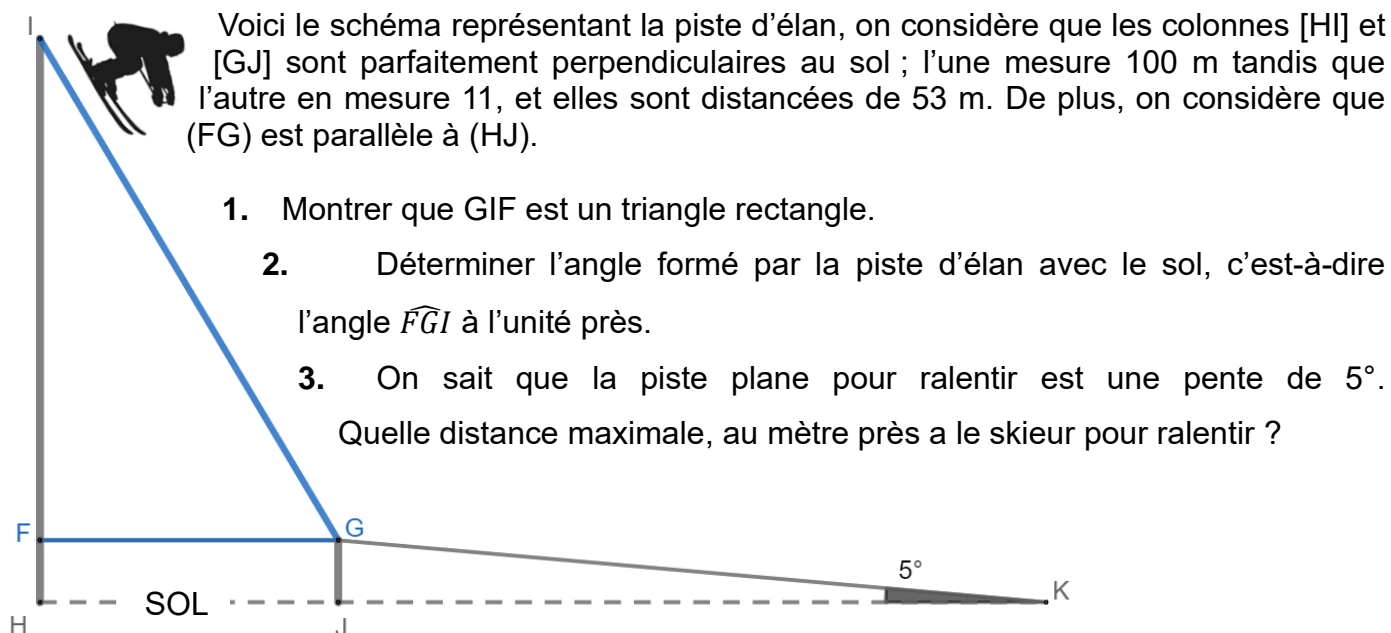
1. Combien de tirs ont été réussis par Anaïs sur les trois épreuves ?
2. Quelle est la fréquence de tirs réussis en mass start ?
3. Quel est le pourcentage de tirs réussis en position debout ?

Exercice 2 : (18 points)

Le **saut à ski** est un sport d'hiver dans lequel le skieur descend une pente sur une rampe (tremplin) pour décoller en essayant d'aller aussi loin que possible.

Ce sport comporte trois étapes distinctes :

- l'athlète descend de la piste d'élan avant de s'élancer dans les airs ;
- il saute et atterrit sur la piste de dégagement ;
- il ralentit et s'arrête sur la piste plane de la piste.



Exercice 3 : (13 points)

Entre deux séances d'entraînement, les membres de l'équipe de France prennent une collation. Le nutritionniste alloué à l'équipe de France prépare des paquets tous identiques, composés de pâte d'amandes et de figes sèches. Il veut utiliser les 462 pâtes d'amandes et les 2 574 figes et ne faire aucun reste.

1. Peut-il faire 14 paquets identiques ? Justifier.
2. Quel nombre maximal de paquets peut-il faire ? Justifier. Préciser le nombre de pâte d'amandes et de figes dans chaque paquet.

Le nutritionniste décide de rajouter des petites bouteilles d'eau permettant une meilleure récupération. Il en a 165. Il prépare donc des paquets contenant de la pâte d'amande, des figes et des bouteilles d'eau.

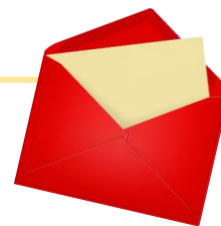
3. Quel nombre maximal de paquets va-t-il finalement réaliser ? Justifier.



Exercice 4 : (10 points)

Pour détendre les athlètes, un spectacle de magie leur est proposé. Une mentaliste demande à Quentin, un des membres de l'équipe, d'effectuer plusieurs calculs puis d'écrire le résultat obtenu sur un papier qu'il cache alors dans une enveloppe.

Les paroles de la mentaliste



- ❖ Choisissez un nombre.
- ❖ Soustrayez 2.
- ❖ Multipliez le résultat par la somme de 6 et du nombre que vous avez choisi.
- ❖ Soustrayez le carré du nombre que vous avez choisi.
- ❖ Ajoutez 12.
- ❖ Ecrivez votre résultat sur le papier puis cachez-le dans l'enveloppe.

1. L'athlète a choisi le nombre 8. Quel résultat a-t-il noté sur le papier ?

Simon, le coéquipier de Quentin choisit un nombre à son tour. La mentaliste ouvre l'enveloppe et découvre qu'il a obtenu -8 . Elle lui annonce alors : « Le nombre que tu as choisi est -2 ». Quentin réplique : « Facile ! Il suffit de diviser le nombre final par 4 pour retrouver le nombre de départ ! ».

2. Vérifier que -2 est bien le nombre choisi par Simon. Puis prouver que le raisonnement de Quentin est correct.

Exercice 5 : (7,5 points)

Pour s'acclimater, les sportifs ont cherché une station de ski française dont les températures se rapprochent le plus de celles de Pékin.

Voici les températures enregistrées l'an passé :

Températures minimales enregistrées à Pékin du 04 au 20 février 2021

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Date	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
2	Température (°C)	2	2	5	2	2	1	5	5	7	5	4	0	-4	-5	-1	2	6	38

1. Quelle formule, parmi les trois proposées, a été saisie dans la cellule S2 de cette feuille de calculs ?

a. $= 2 + 2 + 5 + 2 + 2 + 1 + 5 + 5 + 7 + 5 + 4 + 0 + (-4) + (-5) + (-1) + 2 + 6$

b. $= \text{SOMME}(B2:R2)$

c. $B2 + C2 + D2 + E2 + F2 + G2 + H2 + I2 + J2 + K2 + L2 + M2 + N2 + O2 + P2 + Q2 + R2$

2. Calculer la moyenne des températures au dixième près sur la période du 04 au 20 février 2021.

3. Trouver la médiane de ces 17 températures.

4. Calculer l'étendue des températures sur cette période du 04 au 20 février 2021.

Exercice 6 : (12.5 points)



Le **patinage de vitesse** est un sport de glisse sur glace. Deux patineurs font la course en même temps sur une piste en forme d'anneau, et délimitée par des plots en plastique. Chaque concurrent a sa propre ligne, et les patineurs échangent leur ligne dans chaque ligne droite, alternant les virages à l'intérieur et à l'extérieur.

Pour les longues distances, les patineurs utilisent une piste dont les dimensions sont données sur le schéma ci-contre : On note 4 plots, A, B, C et D pour faciliter la résolution de l'exercice.

1. Montrer que la longueur AB mesure 82,19 m au centimètre près.
2. Déterminer la longueur de la piste au mètre près en sachant que la piste est composée de deux lignes droites de 82,19 m chacune et de deux virages semi-circulaires de 75 m de diamètre.

Rappel :

Formule du périmètre d'un cercle de rayon r :

$$P_{\text{cercle rayon } r} = 2\pi r$$

3. Les filles disputent une course sur 3 000 m et les hommes sur 5 000 m. Combien de tours parcourent-ils selon leur catégorie ?

