

NOM et Prénom :

Epreuve commune

MATHEMATIQUES

- 21 JANVIER 2021 -

DUREE DE L'EPREUVE : 2 h 00

Consignes :

- L'énoncé du sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et **mettez votre nom et prénom sur le sujet qui EST A RENDRE avec votre copie.**
- L'usage de la calculatrice est autorisé.
- Le prêt de tout matériel entre candidat est interdit.
- Toutes les questions devront être justifiées sauf indication contraire.
- Le sujet est constitué de 9 exercices indépendants. Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

Benjamin Dutreux, skipper français, participe à son premier tour du monde en solitaire lors du Vendée Globe 2020-2021.

Nous allons suivre ses aventures maritimes...

Bon vent à tous !!



Exercice 1 (4 points)



Le grand chef cuisinier Thierry Marx a proposé pour cette course de préparer des repas à la fois gastronomiques, équilibrés et qui se conserveront tout au long de la course. Ces repas ont été stockés dans des cartons.

Chaque carton est constitué de :

- 10 plats principaux : 3 sont à base de viande de bœuf, 5 à base de poisson et 2 à base de viande de volaille ;
- et de 10 desserts : 3 d'entre eux sont des flans au caramel et les 7 autres sont des macarons.

Les plats principaux et desserts sont emballés dans des sachets opaques afin de faciliter leur conservation, tous identiques, indiscernables au toucher et sur lesquels aucune inscription n'est mentionnée. Chaque repas est composé d'un plat principal et d'un dessert.

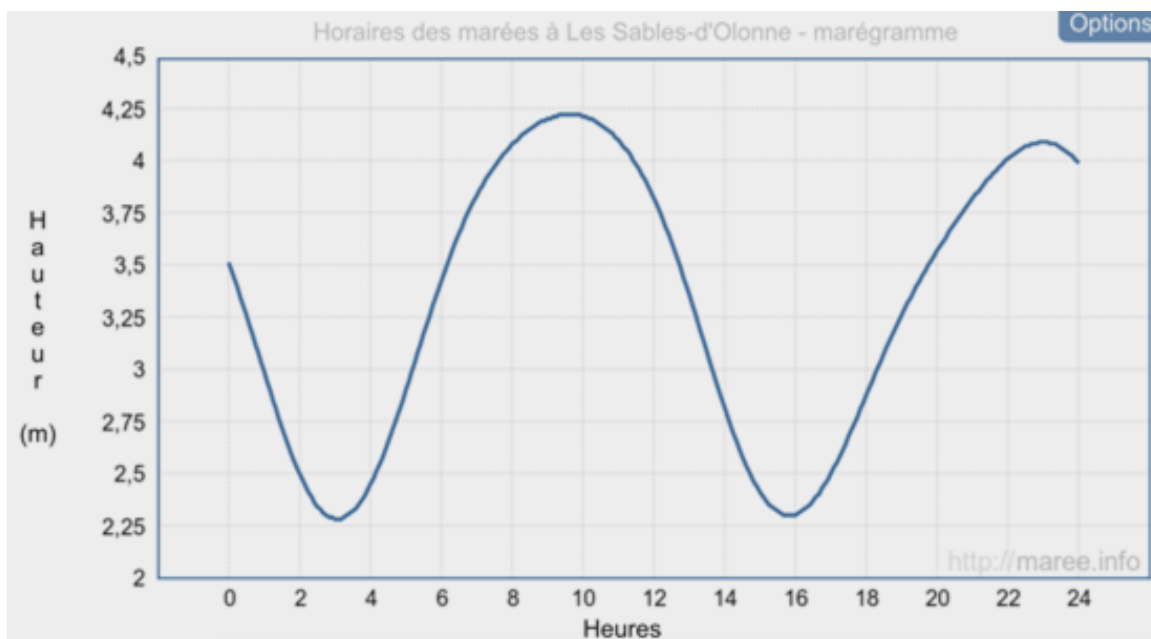
Afin de gagner du temps, chaque repas est choisi au hasard c'est-à-dire que successivement, pour chaque repas, un plat principal **puis** un dessert sont tirés au sort dans un même carton.

- 1) Représenter l'expérience aléatoire de la constitution d'un repas par un arbre des possibles ou un tableau à double entrées.
- 2) Calculer la probabilité que le repas soit constitué d'un plat principal à base de viande de bœuf et d'un dessert de macarons.

Exercice 2 (5 points)

Pour sortir du port, les bateaux empruntent un chenal dont la hauteur d'eau varie avec la marée. Benjamin doit faire attention à ne pas toucher le fond du chenal et sortir uniquement lorsque la hauteur de la marée est supérieure à 3,75 m.

Le graphique ci-dessous présente la hauteur d'eau au cours de la journée du 8 novembre 2020.



➤ ***Vous laisserez apparent les traits de lecture graphique sur le sujet.***

- 1) Quelle était la hauteur de l'eau à 2 h 00 ?
- 2) Sur quelles plages horaires Benjamin peut-il sortir en toute sécurité ?
- 3) On appelle « m » la fonction qui a un horaire fait correspondre la hauteur de l'eau en mètre à cet horaire.
 - a) Donner l'image de 0 par la fonction « m ».
 - b) Quels sont les antécédents de 3 (avec la précision permise par le graphique) par la fonction « m » ?

Exercice 3 (3 points)

Benjamin Dutreux apprécie de regarder les étoiles et passe de nombreuses heures à les observer. Il a une petite préférence pour la grande ourse et s'est amusé à la dessiner.

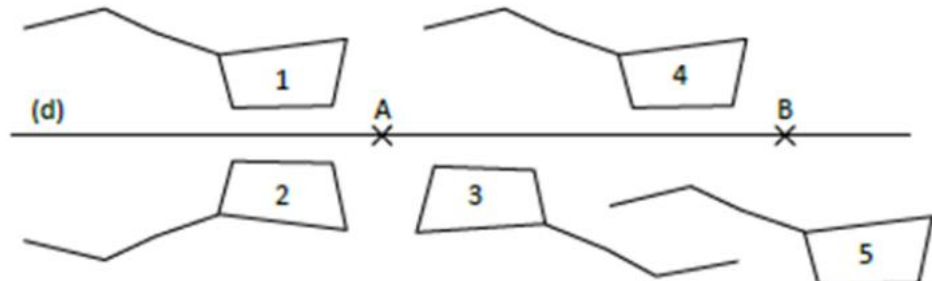


Répondre aux questions suivantes :

1) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 2 ? Préciser ses caractéristiques.

2) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 3 ? Préciser ses caractéristiques.

3) Quelle transformation permet de passer de la figure 1 à la figure 4 ? Préciser ses caractéristiques.



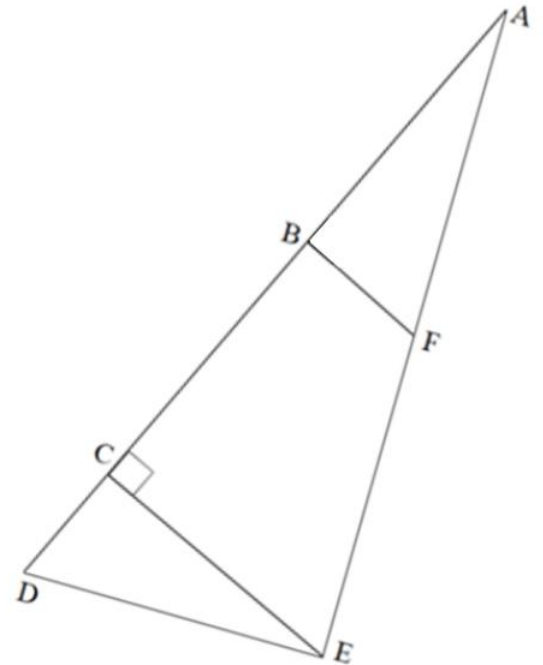
Exercice 4 (13 points)

Sur son bateau, Benjamin utilise plusieurs voiles. L'une des voiles autorisées sur les bateaux participants au Vendée Globe s'appelle le génois. Cette voile à la forme d'un triangle (voir le schéma ci-contre).

Les points A, B, C et D sont alignés.
Les points A, F et E sont alignés.

$AE = 24 \text{ m}$; $BF = 7,68 \text{ m}$; $DE = 15 \text{ m}$;
 $AB = 10,24 \text{ m}$ et $AF = 12,8 \text{ m}$

- 1) Montrer que le triangle ABF est rectangle.
- 2) En déduire que les droites (BF) et (CE) sont parallèles.
- 3) Calculer AC et CE
- 4) Calculer CD sachant que $CE = 14,4 \text{ m}$.
- 5) Calculer, au m^2 près, la surface de la voile.



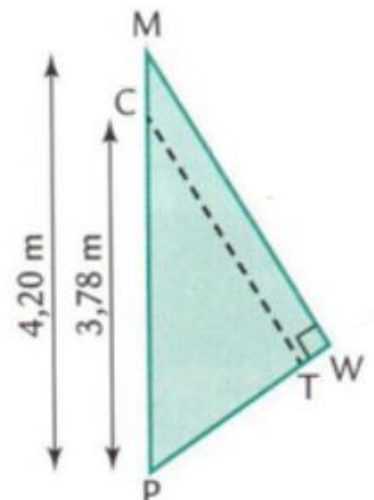
Remarque : Le schéma ci-contre n'est pas à l'échelle

Exercice 5 (3 points)

Benjamin veut effectuer une réparation sur une de ses voiles qui a la forme du triangle PMW ci-contre.

Il souhaite faire une couture suivant le segment [CT]. Une fois la couture terminée, il mesure $PT = 1,88 \text{ m}$ et $PW = 2,30 \text{ m}$.

La couture est-elle parallèle à (MW) ? Justifier.



Exercice 6 (7 points)

Pour pouvoir communiquer avec son équipe restée à terre, Benjamin a besoin de programmer sa radio longue portée en tapant une combinaison de 7 lettres en utilisant A, B ou C.

En résolvant les 7 questions de ce QCM (questionnaire à choix multiples), retrouvez la bonne combinaison.

Indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste sur votre copie.

Aucun point n'est retiré en cas de mauvaise réponse.

Questions	Affirmations		
	A	B	C
1. 8 Gigaoctets correspondent à :	8×10^3 octets	8×10^6 octets	8×10^9 octets
2. Quel nombre est en écriture scientifique ?	$17,3 \times 10^{-3}$	$1,52 \times 10^3$	$0,97 \times 10^7$
3. Quelle expression est égale à 6 si on choisit $x = -1$?	$5x^2 + 1$	$6(x + 1)$	$-6x^2$
4. <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> Choisir un nombre Ajouter 5 Multiplier par 4 </div> En prenant « n » comme nombre de départ ce programme de calcul se traduit par :	$4n + 5$	$4(n + 5)$	$n + 5 \times 4$
5. L'expression $A = \frac{3}{4} - \frac{7}{4} : \frac{3}{7}$ est égale à :	$\frac{-20}{6}$	0	$\frac{-7}{3}$
6. On considère un triangle RST, son aire est de 12 cm^2 . Il subit un agrandissement de rapport 3. Quelle est l'aire du triangle obtenu ?	36 cm^2	72 cm^2	108 cm^2
7. Dans la figure ci-dessous les triangles sont équilatéraux. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> Par l'homothétie de centre J et de rapport 2, quelle est l'image du triangle JFE ?	JAC	JON	JSQ

Exercice 7 (4 points)

Au 05 janvier 2021, Benjamin a parcouru 15 580 milles marins.

- 1) Sachant qu'un mille marin équivaut à 1852 m, convertir cette distance en **km**.
- 2) Ses sponsors lui versent de l'argent en fonction du nombre de km parcourus. A l'aide du programme suivant, déterminer le montant que Benjamin peut déjà recevoir au 05 janvier 2021.

Script Principal

```
quand [drapeau] pressé
mettre km parcourus à 0
mettre montant à 0
demander "Combien de km ont été parcourus ?" et attendre
mettre km parcourus à réponse
calcul Montant
dire regroupe regroupe Montant montant €
```

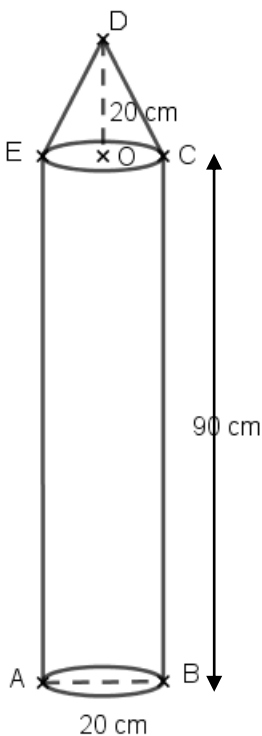
Sous-programme

```
définir calcul Montant
si km parcourus > 30 000 alors
ajouter à montant km parcourus * 1
sinon
si km parcourus > 15000 alors
ajouter à montant km parcourus * 0.75
sinon
ajouter à montant km parcourus * 0.5
```

Exercice 8 (5 points)

Afin d'étudier l'impact de la pollution de l'homme sur les fonds marins, une équipe de scientifiques a demandé à Benjamin de déposer une balise « ARGOS » chaque semaine à la surface de l'eau selon le modèle suivant.

Cette sonde est constituée d'un cylindre surmonté d'un cône.



On a schématisé cette sonde ci-contre.

Voici les dimensions réelles:

La hauteur du cylindre est de 90 cm et le diamètre du disque de base mesure 20 cm.

Le diamètre du disque de base du cône est également de 20 cm et sa hauteur mesure 20 cm.

Calculer le volume d'une sonde. Donner la valeur exacte puis une valeur approchée à l'unité près.

Rappels:

- Volume d'un cylindre de rayon r et de hauteur h :

$$\pi \times r^2 \times h$$

- Volume d'un cône de rayon r et de hauteur h :

$$\frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times h$$



Exercice 9 (6 points)

Chaque année le comité d'organisation permet à plusieurs skippers de prendre le départ de la course du Vendée Globe. Mais en raison des conditions de course difficiles et d'accidents (météo, chavirage, casse matérielle), plusieurs d'entre-eux sont contraints d'abandonner avant de boucler le tour du monde.

Le tableau ci-dessous donne des renseignements sur les 8 dernières éditions en précisant le nombre de skippers participants, le nombre d'abandons, le nombre de skippers classés (ayant donc terminé la course).

Malheureusement certains renseignements manquent dans ce tableau.

1) Compléter ce tableau (directement sur le sujet)

	A	B	C	D	E
1	Edition	Nombre de skippers	Nombre de skippers	Nombre de skippers	
2		au départ de le course	ayant abandonné en course	ayant terminé la course	
3	1989-1990	13	6	7	
4	1992-1993	15		7	
5	1996-1997	16		6	
6	2000-2001	26	9		
7	2004-2005	20		13	
8	2008-2009	30	19		
9	2012-2013	20	11		
10	2016-2017		11	18	
11					
12					
13					

2) a) Calculer le nombre moyen d'abandon sur les 8 dernières éditions du Vendée Globe.

b) Parmi les formules proposées, laquelle permet de calculer directement le nombre moyen d'abandon dans la cellule C12. Aucune justification n'est attendue.

Formule 1 : $\text{moyenne} (C3 : C10)$

Formule 2 : $\text{= moyenne} (C3 : C10)$

Formule 3 : $\text{= } (C3 + C10) / 2$

3) Calculer le nombre médian de skippers ayant terminés la course.