

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2022

MATHÉMATIQUES

Série générale

Durée de l'épreuve : 2 h 00 - 100 points

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

Ce sujet comporte **8** pages numérotées de la page **1/8** à **8/8**.

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice avec le mode examen activé est autorisé.

L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

L'utilisation du dictionnaire est interdite.

Le sujet est constitué de cinq exercices indépendants.

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

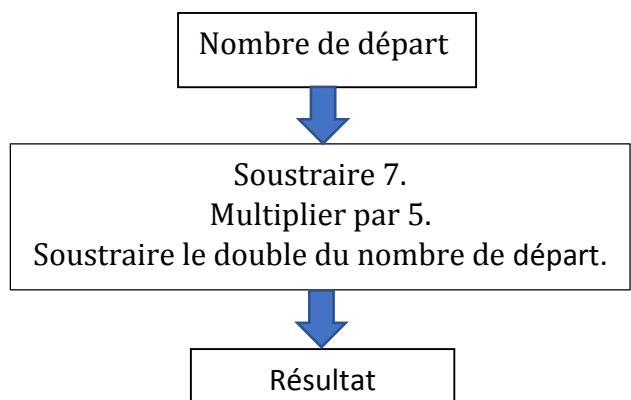
Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice 1 : 20 points

Cet exercice est composé de trois situations qui n'ont pas de lien entre elles.

Situation 1 :

On considère le programme de calcul ci-contre :



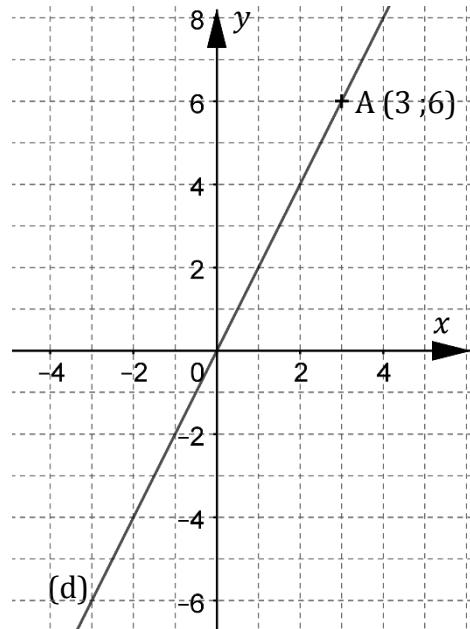
- 1) Montrer que si le nombre de départ est 10, le résultat obtenu est -5 .
- 2) On note x le nombre de départ auquel on applique ce programme de calcul. Parmi les expressions suivantes, quelle est celle qui correspond au résultat du programme de calcul ? *Aucune justification n'est attendue pour cette question.*
Expression A : $x - 7 \times 5 - 2x$ Expression B : $5(x - 7) - 2x$
Expression C : $5(x - 7) - x^2$ Expression D : $5x - 7 - 2x$

Situation 2 :

Dans le repère ci-contre, la droite (d) représente une fonction linéaire f .

Le point A appartient à la droite (d).

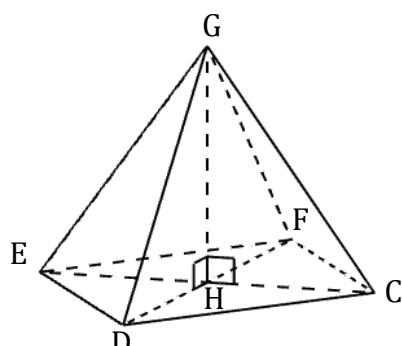
- 1) À l'aide du graphique, déterminer l'image de -2 par la fonction f .
- 2) Déterminer une expression de $f(x)$ en fonction de x .



Situation 3 :

Le dessin ci-contre représente une pyramide de sommet G et dont la base CDEF est un rectangle.

Le volume de cette pyramide est-il supérieur à 20 L ?



$$ED = 30 \text{ cm}$$

$$DC = 40 \text{ cm}$$

$$GH = 55 \text{ cm}$$

Exercice 2 : 20 points

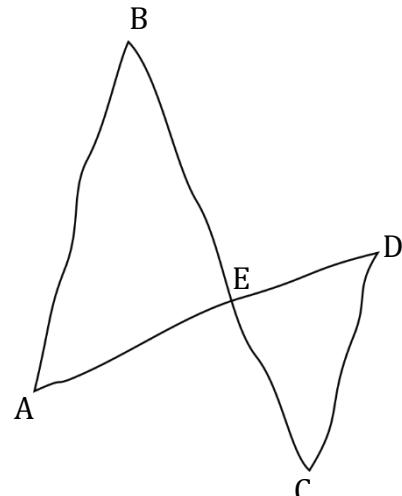
La figure ci-contre est réalisée à main levée.

Les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

Les droites (AD) et (BC) sont sécantes en E.

On a : $ED = 3,6 \text{ cm}$ $CD = 6 \text{ cm}$

$EB = 7,2 \text{ cm}$ $AB = 9 \text{ cm}$



1) Démontrer que le segment [EC] mesure 4,8 cm.

2) Le triangle ECD est-il rectangle ?

3) Parmi les transformations ci-dessous, quelle est celle qui permet d'obtenir le triangle ABE à partir du triangle ECD ? *Recopier la réponse sur la copie. Aucune justification n'est attendue.*

Symétrie axiale

Homothétie

Rotation

Symétrie centrale

Translation

4) On sait que la longueur BE est 1,5 fois plus grande que la longueur EC.

L'affirmation suivante est-elle vraie ? *On rappelle que la réponse doit être justifiée.*

Affirmation : « L'aire du triangle ABE est 1,5 fois plus grande que l'aire du triangle ECD. »

Exercice 3 : 20 points

Lors des Jeux paralympiques de 2021, les médias ont proposé un classement des pays en fonction de la répartition des médailles obtenues. Voici le classement obtenu pour les 15 premiers pays :

	A	B	C	D	E	F
1	Nations	Classement	Or	Argent	Bronze	Total
2	Chine	1	96	60	51	207
3	Grande-Bretagne	2	41	38	45	124
4	Etats-Unis	3	37	36	31	104
5	Comité paralympique Russe	4	36	33	49	118
6	Pays-Bas	5	25	17	17	59
7	Ukraine	6	24	47	27	98
8	Brésil	7	22	20	30	72
9	Australie	8	21	29	30	80
10	Italie	9	14	29		69
11	Azerbaïdjan	10	14	1	4	19
12	Japon	11	13	15	23	51
13	Allemagne	12	13	12	18	43
14	Iran	13	12	11	1	24
15	France	14	11	15	28	54
16	Espagne	15	9	15	12	36

Source : paralympic.org

- 1) Combien de médailles d'argent l'Australie a-t-elle obtenues ?
- 2) Calculer le nombre de médailles de bronze obtenues par l'Italie.
- 3) Quelle formule a pu être saisie en F2 avant d'être étirée vers le bas ?
- 4) Pour chacune des deux affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse.
On rappelle que les réponses doivent être justifiées.

Affirmation 1 :

« 20 % des médailles obtenues par l'équipe de France sont en or. »

Affirmation 2 :

« La médiane du nombre de médailles d'argent obtenues par ces 15 pays est 29. »

- 5) Aux Jeux paralympiques de Rio en 2016, la prime pour une médaille d'or française était de 50 000 euros. Pour ceux de Tokyo en 2021, cette prime était de 65 000 euros. Quel est le pourcentage d'augmentation de cette prime entre 2016 et 2021 ?

Exercice 4 : 25 points

Une boutique en ligne vend des photos et affiche les tarifs suivants :

Nombre de photos commandées	Prix à payer
De 1 à 100 photos	0,17 € par photo
Plus de 100 photos	17 € pour l'ensemble des 100 premières photos et 0,13 € par photo supplémentaire

- 1) a. Quel est le prix à payer pour 35 photos ?
- b. Vérifier que le prix à payer pour 150 photos est 23,50 €.
- c. On dispose d'un budget de 10 €. Combien de photos peut-on commander au maximum ?

On a commencé à construire un programme qui doit permettre de calculer le prix à payer en fonction du nombre de photos commandées :

Numéro de ligne

↓

```

when green flag clicked
  ask [Number of photos to order? & wait]
  set [Nb photos] to [value]
  if [Nb photos < 100] then
    set [Prix] to [Nb photos * 0.17]
  else
    set [Nb photos supplémentaires] to [Nb photos - 100]
    set [Prix] to [Nb photos supplémentaires * 0.13 + 17]
  end
  output [Prix]
end
  
```

Informations

Le programme comporte trois variables :

- **Nb photos**
Nombre de photos commandées.
- **Nb photos supplémentaires**
Nombre de photos commandées au-delà des 100 premières photos commandées.
- **Prix**

- 2) *Dans cette question, aucune justification n'est attendue.*

Par quelles valeurs peut-on compléter les instructions des lignes 3, 4 et 7 pour que le programme permette de calculer le prix à payer en fonction du nombre de photos commandées ?

Sur la copie, écrire le numéro de chaque ligne à compléter et la valeur correspondante.

- 3) En période des soldes, le site offre une réduction de 30 % sur le prix à payer, pour toute commande supérieure à 20 €.
- Calculer le prix à payer pour 150 photos en période des soldes.
 - Dans cette question, aucune justification n'est attendue.*

On modifie le programme pour qu'il donne le prix à payer en période des soldes en insérant le bloc ci-contre entre les lignes 8 et 9.

Dans la liste suivante, indiquer une proposition qui convient pour compléter la case vide :



Proposition 1 : $\text{prix} - 30$

Proposition 2 : $\text{prix} - \text{prix} * 0.3$

Proposition 3 : $\text{prix} * 30 / 100$

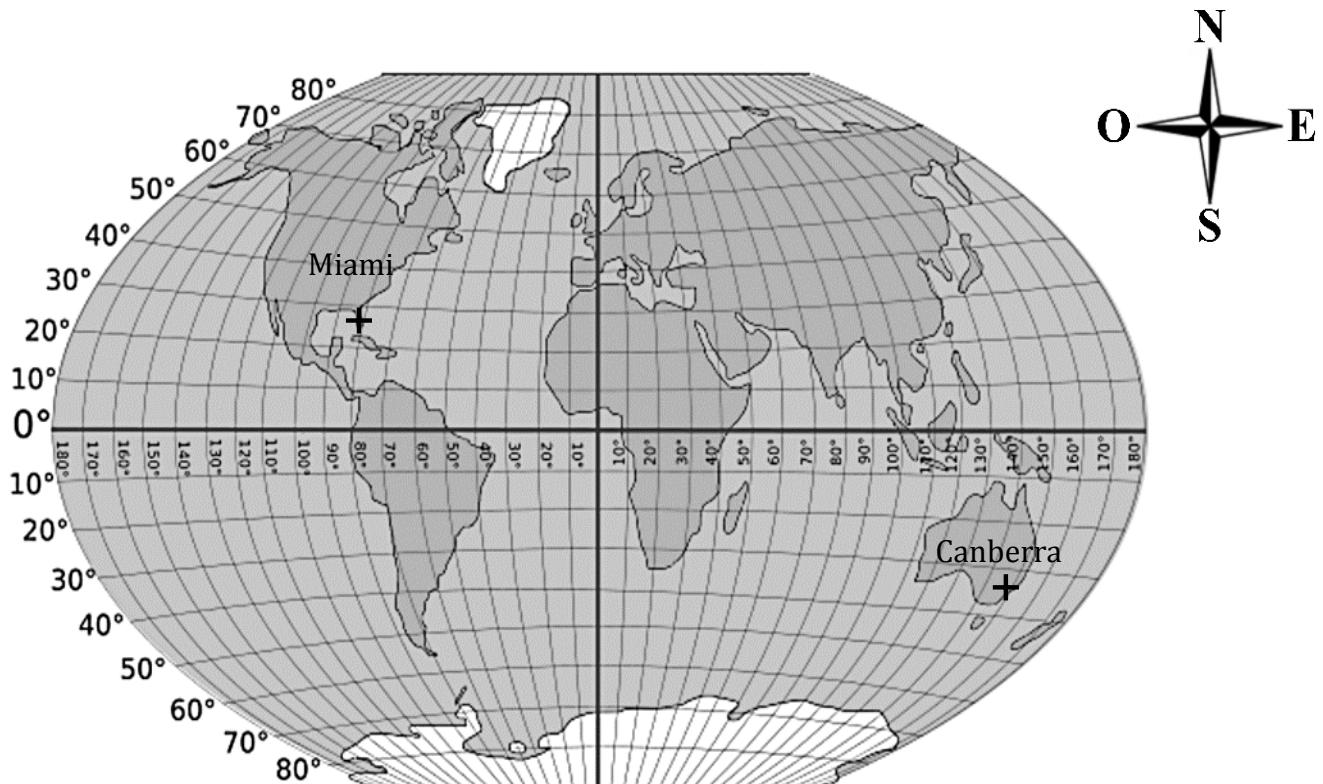
Proposition 4 : $\text{prix} * 0.7$

Exercice 5 : 15 points

L'ISS (International Space Station) est une station spatiale internationale placée en orbite autour de la Terre.

- 1) Dans la journée du 21 juin 2021, l'ISS est passée à la verticale de Canberra (Australie) puis à la verticale de Miami (États-Unis).

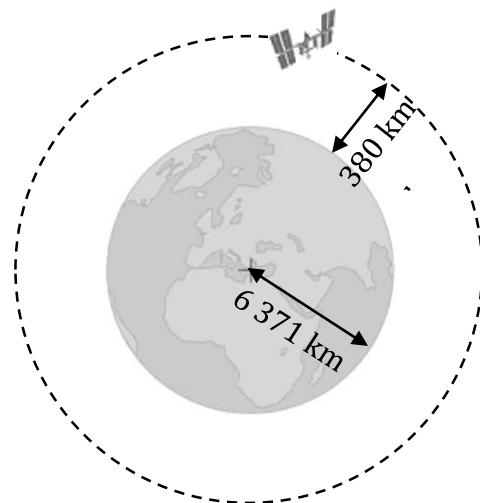
À l'aide du planisphère ci-dessous, donner les coordonnées géographiques de ces deux villes avec la précision permise par le graphique.



On représente la Terre, l'ISS et son orbite (trajectoire de l'ISS) à l'aide du schéma ci-dessous.

On considère que :

- la Terre est assimilée à une sphère de rayon 6 371 km ;
- l'orbite de l'ISS est un cercle de même centre que celui de la Terre ;
- l'ISS tourne autour de la Terre à une altitude de 380 km.



2) Montrer que l'ISS parcourt environ 42 400 km pour effectuer un tour complet de la Terre.

3) On estime que l'ISS tourne autour de la Terre à la vitesse moyenne de 27 600 km/h.

- Montrer qu'il faut environ 1 h 32 min à l'ISS pour effectuer un tour complet de la Terre.
- Le 19 juin 2020, de 14 h 30 à 21 h 45 (heure de Paris), le spationaute français Thomas Pesquet a effectué une sortie extravéhiculaire en restant attaché à l'ISS. Durant cette sortie, combien de fois Thomas Pesquet a-t-il fait le tour complet de la Terre ?

CORRIGÉ - PONDICHÉRY 2022

MATHÉMATIQUES

SUJET CORRIGÉ DU 20 JUIN

Exercice 1

Situation 1

1. $10 - 7 = 3,3 \times 5 = 15$ et $15 - 2 \times 10 = - 5$. Si le nombre de départ est 10, alors le résultat est bien - 5.
2. L'expression B est la bonne.

Situation 2

1. La droite (d) passe par le point de coordonnées $(- 2 ; - 4)$ donc l'image de $- 2$ par f est $- 4$.
2. La fonction f est linéaire et $f(3) = 6 = 2 \times 3$ donc l'expression de $f(x)$ en fonction de x est $f(x) = 2x$.

Situation 3

Le volume de la pyramide est $V = \frac{A_{CDEF} \times GH}{3} = \frac{CD \times DE \times GH}{3}$

Application numérique : $V = \frac{40 \times 30 \times 55}{3} = 400 \times 55 = 22\,000 \text{ cm}^3$

Je convertis : $V = 22 \text{ dm}^3$, soit $V = 22 \text{ L}$. Le volume de la pyramide est donc supérieur à 20 L.

Exercice 2

1. Les points B, E, C sont alignés dans cet ordre, les points A, E, D sont alignés dans cet ordre, et les droites (AB) et (DC) sont parallèles.

D'après le théorème de Thalès, on a l'égalité : $\frac{EC}{EB} = \frac{ED}{EA} = \frac{CD}{AB}$

Application numérique : $\frac{EC}{7,2} = \frac{6}{9}$ donc $EC = \frac{7,2 \times 6}{9} = 4,8 \text{ cm}$

2. Si le triangle ECD est rectangle, alors [CD] est son hypoténuse, car c'est le plus grand côté. Je calcule : $CD^2 = 6^2 = 36$ et

$$EC^2 + ED^2 = 4,8^2 + 3,6^2 = 23,04 + 12,96 = 36$$

$CD^2 = EC^2 + ED^2$ donc, d'après la réciproque du théorème de Pythagore, CED est rectangle en E.

3. C'est l'homothétie.

4. L'affirmation est fausse : l'aire de ABE est 2,25 fois plus grande que l'aire de ECD car $1,5^2 = 2,25$.

Exercice 3

1. On lit dans la case D9 que l'Australie a obtenu 29 médailles d'argent.
2. $69 - 29 - 14 = 26$: l'Italie a obtenu 26 médailles de bronze.
3. La colonne F représente la somme des colonnes C, D et E, donc on a pu entrer la formule $= C2 + D2 + E2$.
4. L'affirmation 1 est vraie : la France a obtenu 54 médailles, dont 11 en or. $\frac{11}{54} \simeq 0,204$ donc environ 20 % des médailles obtenues par la France sont en or.
L'affirmation 2 est fausse : sur 15 pays, 8 ont obtenu moins de 29 médailles d'argent et 7 ont obtenu plus de 29 médailles d'argent. Une médiane serait 20 et non 29.
5. $65\ 000 - 50\ 000 = 15\ 000$: la prime a augmenté de 15 000 €.
 $\frac{15\ 000}{50\ 000} = \frac{15}{50} = 0,3$, donc la prime a augmenté de 30 %.

Exercice 4

1.(a) $35 \times 0,17 = 5,95$

Le prix à payer pour 35 photos est de 5,95 €.

1.(b) $17 + 50 \times 0,13 = 17 + 6,5 = 23,50$.

Le prix de 150 photos est bien de 23,50 €.

1.(c) Pour 10 €, on ne peut pas avoir plus de 100 photos, car 100 photos coûtent 17 €. On peut donc calculer $10 : 0,17 \simeq 58,8$. Pour 10 €, on peut avoir au maximum 58 photos.

2. Ligne 3 : 100 ; ligne 4 : 0,17 ; ligne 7 : 17.

3.(a) Hors soldes, 150 photos coûtent 23,50 €.

$\frac{30}{100} \times 23,50 = 7,05$ donc le montant de la réduction de 30 % sera de

7,05 € et le prix des 150 photos en soldes sera de :

$$23,50 - 7,05 = 16,45 \text{ €.}$$

3.(b) Les propositions 2 et 4 conviennent.

Exercice 5

1. Miami a pour coordonnées (800 ; 26N) et Canberra (148E ; 34S).
2. L'ISS parcourt un cercle de rayon $6\ 371 + 380 = 6\ 751$ km. Son périmètre est égal à $6\ 751 \times 2\pi \simeq 42\ 418$ km, soit environ 42 400 km.

3.(a)	Distance (km)	27 600	42 400
	Temps (min)	60	

Le temps mis par l'ISS pour parcourir 42 400 km est de $\frac{42\ 400 \times 60}{27\ 600} \simeq 92$ min, soit environ 1 h 32 min.

- 3.(b) $21\text{ h }45 - 14\text{ h }30 = 7\text{ h }15$: la sortie de Thomas Pesquet a duré 7 h 15 min.
Or $1\text{ h }32\text{ min} \times 4 = 4\text{ h }124\text{ min} = 6\text{ h }04\text{ min}$ et $1\text{ h }32\text{ min} \times 5 = 5\text{ h }156\text{ min} = 7\text{ h }36\text{ min}$, donc Thomas Pesquet a effectué 4 fois le tour complet de la Terre.