

# 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.

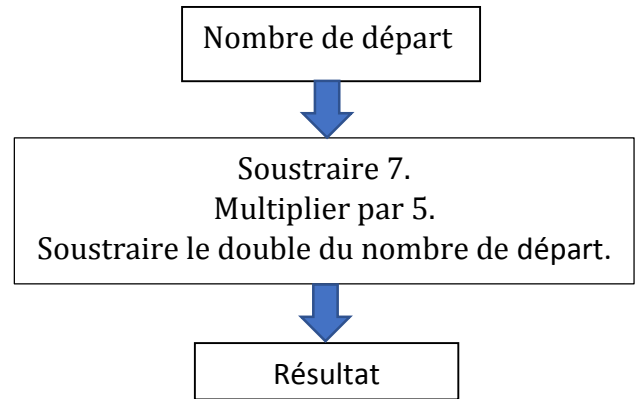
Indication portant sur l'ensemble du sujet. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

**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 :  $5(x - 7) - x^2$

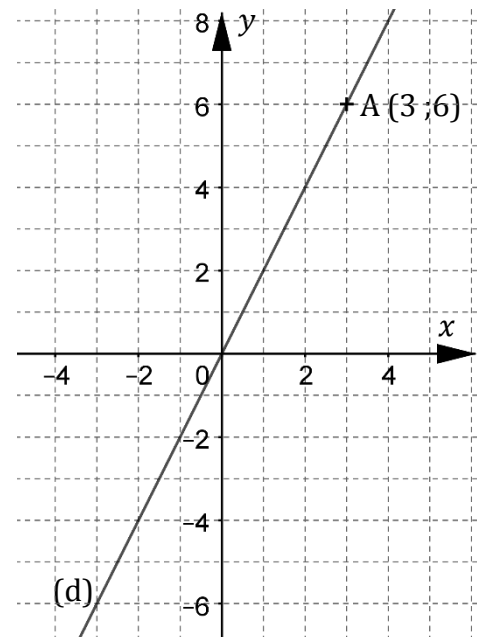
Expression D :  $5x - 7 - 2x$

**Situation 2 :**

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

Le point A appartient à la droite (d).

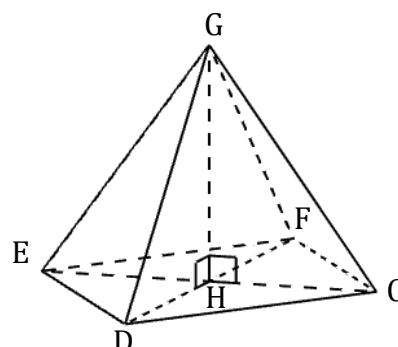
- 1) À l'aide du graphique, déterminer l'image de  $-2$  par la fonction  $f$ .
- 2) Déterminer une expression de  $f(x)$  en fonction de  $x$ .



**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

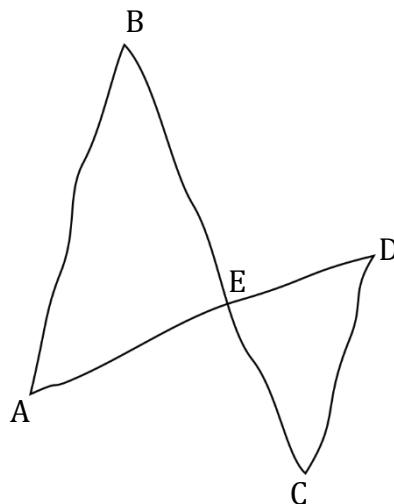
La figure ci-contre est réalisée à main levée.

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

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

On a :  $ED = 3,6$  cm  $CD = 6$  cm

$EB = 7,2$  cm  $AB = 9$  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 :

<p>Numéro de ligne</p> <p>↓</p> <p>1 quand est cliqué</p> <p>2 demander Nombre de photos à commander ? et attendre</p> <p>3 mettre Nb photos à réponse</p> <p>4 si Nb photos &lt; alors</p> <p>5     mettre Prix à Nb photos *</p> <p>6 sinon</p> <p>7     mettre Nb photos supplémentaires à Nb photos - 100</p> <p>8     mettre Prix à + Nb photos supplémentaires * 0.13</p> <p>9 dire regrouper Prix à payer en euros : et Prix</p>	<p><b>Informations</b></p> <p>Le programme comporte trois variables :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nb photos Nombre de photos commandées.</li><li>• Nb photos supplémentaires Nombre de photos commandées au-delà des 100 premières photos commandées.</li><li>• Prix</li></ul>
---	--

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

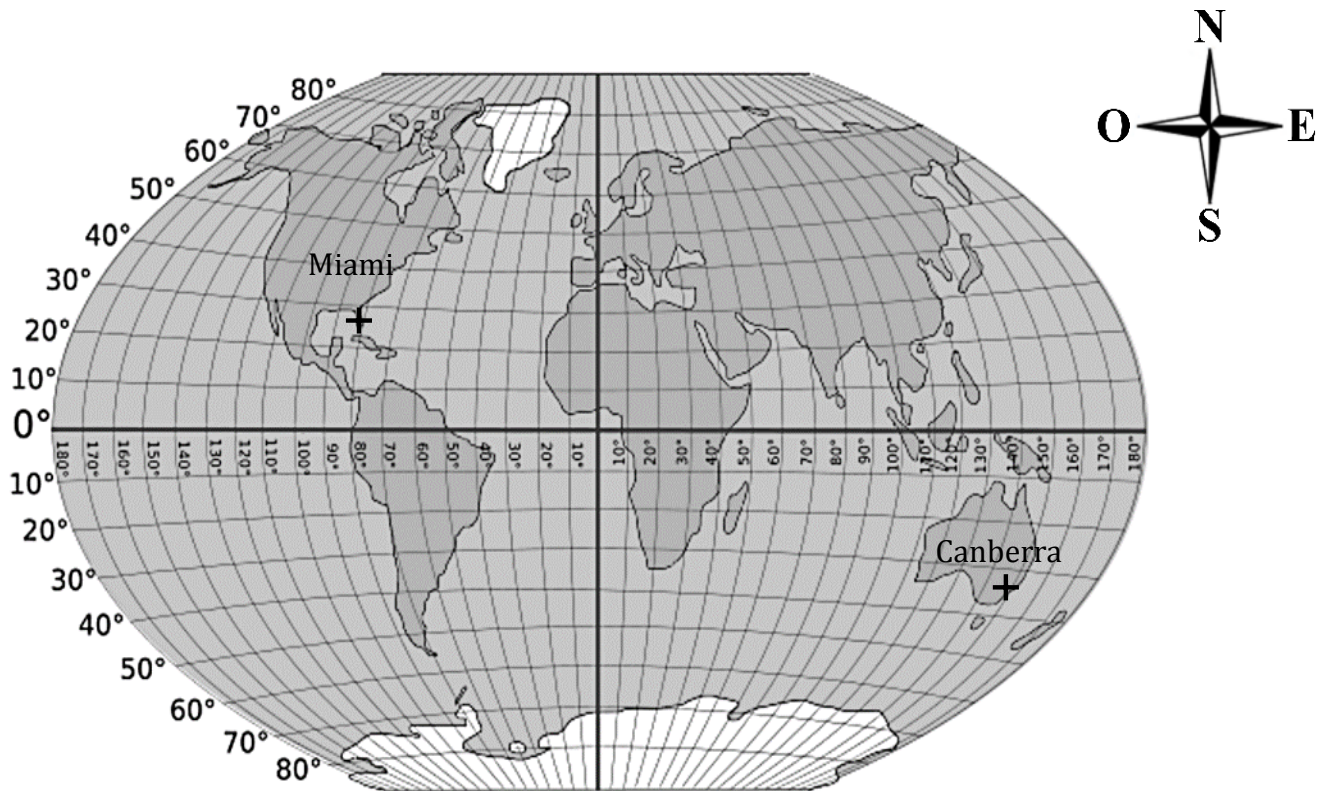
Proposition 4 :  $\text{prix} * 0.7$

**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).

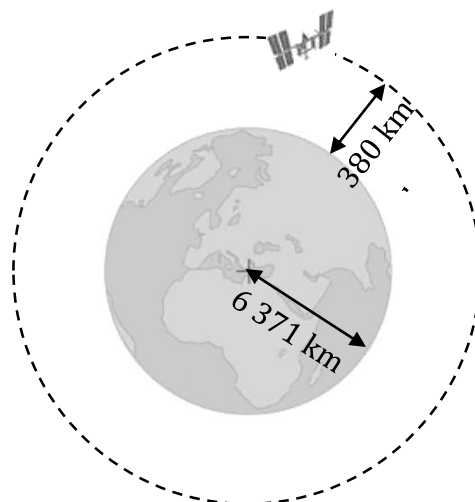
À l'aide du planisphère ci-dessous, donner les coordonnées géographiques de ces deux villes avec la précision permise par le graphique.



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.

- a. Montrer qu'il faut environ 1 h 32 min à l'ISS pour effectuer un tour complet de la Terre.
- b. 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 ?