

**3<sup>e</sup>****Brevet blanc – Mathématiques****Mardi 14 mars 2023***Durée : 2 heures**L'usage de la calculatrice est autorisé.***Le sujet comporte cinq pages.****Les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre.****Sauf précision du contraire, TOUTES les réponses doivent être justifiées.****Toute trace de recherche, même inaboutie, sera prise en compte dans l'évaluation.***Soin, présentation, orthographe, rédaction : 4 points**Note finale sur 100 points***Exercice 1 ( 18 points )**

Voici six affirmations. Pour chacune d'entre elles, dire si elle est vraie ou fausse. On rappelle que chaque réponse doit être justifiée.

1. Deux urnes opaques contiennent des boules de couleur, indiscernables au toucher. Voici la composition de chaque urne :

- Urne A : 20 boules dont 8 boules bleues
- Urne B : 11 boules bleues et 14 boules vertes

**Affirmation 1** : on a plus de chance de tirer au hasard une boule bleue dans l'urne B que dans l'urne A.

2. Voici une série statistique : 14; 12; 3; 14; 7; 11; 7; 12; 14.

**Affirmation 2** : la médiane de cette série statistique est 7.

**Affirmation 3** : la moyenne de cette série statistique est 11.

3. **Affirmation 4** : pour tout nombre  $x$ , on a :  $(2x + 1)(3x + 4) = 6x^2 + 3x + 4$ .

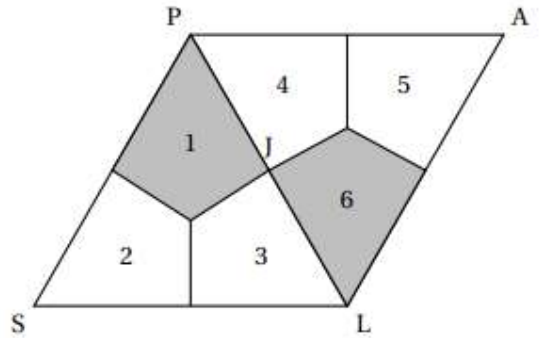
4. **Affirmation 5** : Soit l'équation  $2x - 3 = 15x + 6$ . La solution de l'équation est  $\frac{9}{13}$ .

5. **Affirmation 6** : Le résultat du calcul numérique C est 4.

$$C = \frac{2 + \frac{3}{4}}{11}$$

## Exercice 2 ( 15 points )

La figure ci-contre est un pavage constitué de cerfs-volants. Les triangles SLP et PLA ainsi formés sont des triangles équilatéraux.



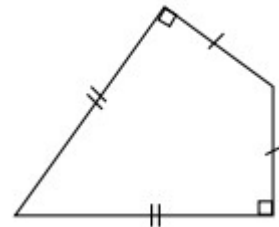
PARTIE A :

- Déterminer la mesure de l'angle  $\widehat{PSL}$ .
- Quelle est l'image du cerf-volant 2 par la symétrie d'axe (PL) ? On ne demande pas de justification.
- Déterminer par quelle transformation du plan le cerf-volant 1 devient le cerf-volant 6. On ne demande pas de justification.

PARTIE B :

Dans cette partie, on se propose de construire le cerf-volant ci-contre.

Essya, Nicolas et Tiago souhaitent construire cette figure à l'aide d'un logiciel de programmation.



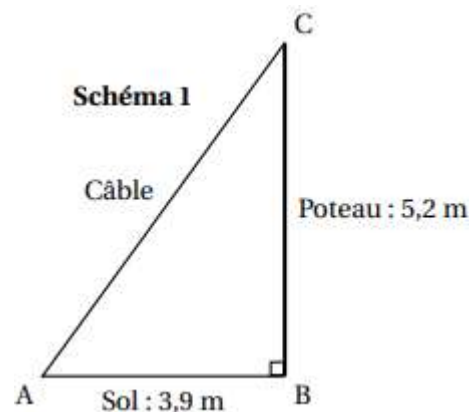
Voici les programmes écrits :

Programme de Essya	Programme de Nicolas	Programme de Tyago
définir Cerf-volant	définir Cerf-volant	définir Cerf-volant
avancer de 300 pas	avancer de 300 pas	avancer de 173 pas
tourner de 90 degrés	tourner de 120 degrés	tourner de 60 degrés
avancer de 173 pas	avancer de 300 pas	avancer de 300 pas
tourner de 60 degrés	tourner de 120 degrés	tourner de 90 degrés
avancer de 173 pas	avancer de 300 pas	avancer de 173 pas
tourner de 90 degrés		tourner de 120 degrés
avancer de 300 pas		avancer de 300 pas

- Tracer la figure obtenue avec le programme de Nicolas, en prenant 1 cm pour 100 pas.
- Un des scripts est correct. Donner le prénom de l'élève qui l'a écrit en justifiant la réponse.

### Exercice 3 ( 27 points )

Un poteau électrique vertical [BC] de 5,2 m de haut est retenu par un câble métallique [AC] comme montré sur le schéma 1 qui n'est pas en vraie grandeur.



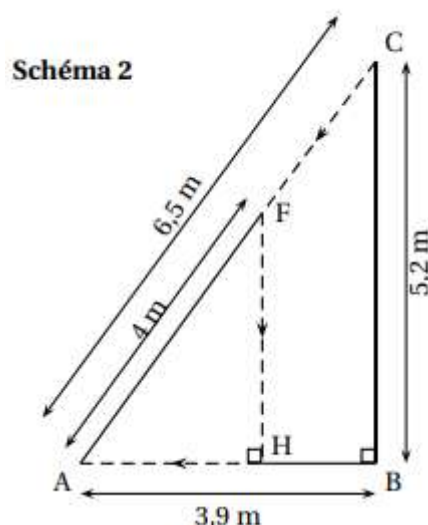
1. Montrer que la longueur du câble [AC] est égale à 6,5 m.
2. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{ACB}$  au degré près.

Deux araignées se trouvant au sommet du poteau (point C) décident de rejoindre le bas du câble (point A) par deux chemins différents.

3. La première araignée se déplace le long du câble [AC] à une vitesse de 0,2 m/s. Vérifier qu'il lui faut 32,5 secondes pour atteindre le bas du câble.

4. La deuxième araignée décide de parcourir le chemin CFHA indiqué en pointillés sur le schéma 2 (qui n'est pas en vraie grandeur) : elle suit le morceau de câble [CF] en marchant, puis descend verticalement le long de [FH] grâce à son fil et enfin marche sur le sol le long de [HA]. Calculer les longueurs FH et HA.

5. La deuxième araignée marche à une vitesse de 0,2 m/s le long des segments [CF] et [HA] et descend le long du segment [FH] à une vitesse de 0,8 m/s. Laquelle des deux araignées met le moins de temps à arriver en A ?



## Exercice 4 ( 20 points )

1. Voici un tableau de valeurs d'une fonction  $f$  :

$x$	-2	-1	0	1	3	4	5
$f(x)$	5	3	1	-1	-5	-7	-9

On répondra aux questions suivantes sans justifier :

- Quelle est l'image de 3 par la fonction  $f$  ?
- Donner un nombre qui a pour image 5 par la fonction  $f$ .
- Donner un antécédent de 1 par la fonction  $f$ .

2. On considère le programme de calcul ci-contre :

Choisir un nombre  
Ajouter 1  
Calculer le carré du résultat

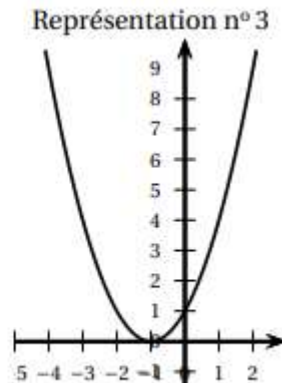
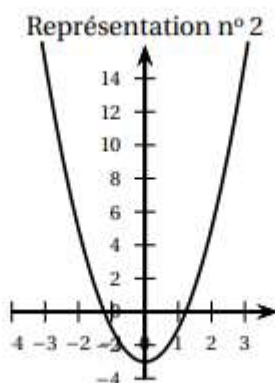
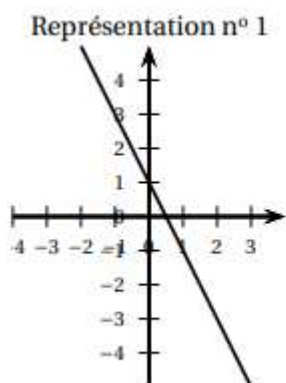
a. Quel résultat obtient-on en choisissant 1 comme nombre de départ ? Et en choisissant -2 comme nombre de départ ?

b. On note  $x$  le nombre choisi au départ et on appelle  $g$  la fonction qui à  $x$  fait correspondre le résultat obtenu avec le programme de calcul. Exprimer  $g(x)$  en fonction de  $x$ .

3. La fonction  $h$  est définie par  $h(x) = 2x^2 - 3$ .

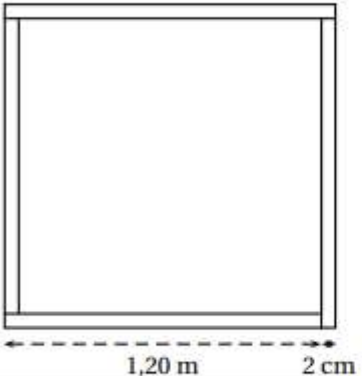
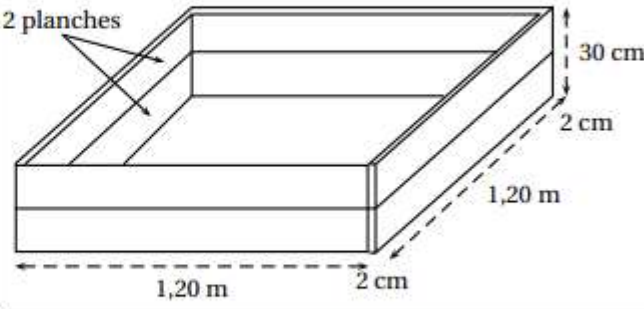
- Quelle est l'image de 3 par la fonction  $h$  ?
- Quelle est l'image de -4 par la fonction  $h$  ?

4. On donne les trois représentations graphiques suivantes qui correspondent chacune à une des fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  citées dans les questions précédentes. Associer à chaque courbe la fonction qui lui correspond, en expliquant la réponse.



### Exercice 5 ( 16 points )

On souhaite construire un carré potager en utilisant des planches en bois et en suivant le montage ci-dessous. Le carré potager souhaité n'a pas de fond et il a la forme d'un pavé droit de base carrée et de hauteur 30 cm.

<b>Vue de dessus</b>		<b>Plan et indications pour le montage</b>	
		<p>Prévoir dans chaque angle une équerre à visser avec 8 vis pour assembler les 4 planches formant l'angle.</p> 	
<b>Prix</b>			
Équerre à 8 trous	Planche en bois 250 cm × 15 cm × 2 cm	Vis Lot de 100	Sac de terre végétale 40 L
2,90 € la pièce	5,60 € la pièce	5,70 € le lot	6,90 € le sac

1. À l'achat, les planches en bois mesurent 2,50 m de longueur.

- Combien de planches devra-t-on acheter ?
- Déterminer le budget nécessaire (hors coût de la terre) pour réaliser ce carré potager.

On remplit le carré potager de terre végétale au minimum jusqu'aux deux tiers de sa hauteur. On dispose la terre afin qu'elle forme un pavé droit dont la longueur du côté de la base carrée est de 118 cm.

2. Sept sacs de terre végétale seront-ils suffisants pour compléter au minimum le carré potager ?

On rappelle que :  $1 L = 1 dm^3$ .