

N° Candidat : .....

## ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Collège Paul Bert Malakoff

Année scolaire 2022-2023 (2 heures)

### Consignes :

Le sujet comporte 6 exercices  
dont le barème est donné ci-dessous :

Exercice 1	6 points
Exercice 2	10 points
Exercice 3	22 points
Exercice 4	18 points
Exercice 5	20 points
Exercice 6	23 points

*Le soin apporté à la copie sera évalué sur 1 point.*

**JUSTIFIER TOUTES VOS RÉPONSES**

*Le prêt de matériel est **interdit** et sera pénalisé.*

*Les calculatrices sont autorisées.*

**LE SUJET EST À RENDRE AVEC LA COPIE**

## **Exercice 1** (6 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples (QCM).

Pour l'une des six questions, il y a deux réponses et pour les autres il ne peut y en avoir qu'une.

Vous répondrez en mettant dans la dernière colonne la(les) lettre(s) correspondant à la bonne réponse.

Aucune justification n'est demandée.

		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>La réponse</b>
<b>1</b>	Le produit de 18 facteurs égaux à $-8$ s'écrit :	$(-8)^{18}$	$-8^{18}$	$18 \times (-8)$	
<b>2</b>	A quelle autre expression le nombre $\text{Erreur ! - Erreur !} \div \text{Erreur !}$ est-il égal ?	$\text{Erreur !} \div \text{Erreur !}$	$\text{Erreur !} - \text{Erreur !} \times \text{Erreur !}$	$\text{Erreur !}$	
<b>3</b>	Quel est le nombre en écriture scientifique ?	$17,3 \times 10^{-3}$	$0,97 \times 10^7$	$1,52 \times 10^3$	
<b>4</b>	$\frac{10^{-3} \times (10^3)^{-2} \times 10^2}{10^{-4} \times 10^{-2}}$ est égal à	$10^{-13}$	$10^{-1}$	$10^6$	
<b>5</b>	Un article vaut $x$ euros. Cet article baisse de 5 %, son nouveau prix est :	$\frac{5}{100}x$	$\frac{100}{5}x$	$\frac{95}{100}x$	
<b>6</b>	Un objet coûtant 127 € augmente de 5 %. Le nouveau prix est alors de :	127,05 €	133,35 €	132 €	

**ALLEZ À LA FEUILLE SUIVANTE S.V.P.**

## **Exercice 2** (10 points)

Un professeur de SVT demande aux 29 élèves d'une classe de sixième de faire germer des graines de blé chez eux.

Le professeur donne un protocole expérimental à suivre :

- Mettre en culture sur du coton dans une boîte placée dans une pièce éclairée, de température entre 20°C et 25°C.
- Arroser une fois par jour.
- Il est possible de couvrir les graines avec un film transparent pour éviter l'évaporation de l'eau.

1) Pour construire ce diagramme, on a utilisé le tableur.

On a construit le tableau ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Taille en cm	0	8	12	14	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
2	Effectif												
3													

a) Compléter le tableau qui se trouve dans le cadre à droite de la page avec le diagramme.

b) Quelle formule doit-on saisir en M2 pour calculer l'effectif total ?

2) Combien de plantules ont une taille qui mesure au plus 12 cm ?

3) Calculer la moyenne de cette série. Arrondir au dixième près.

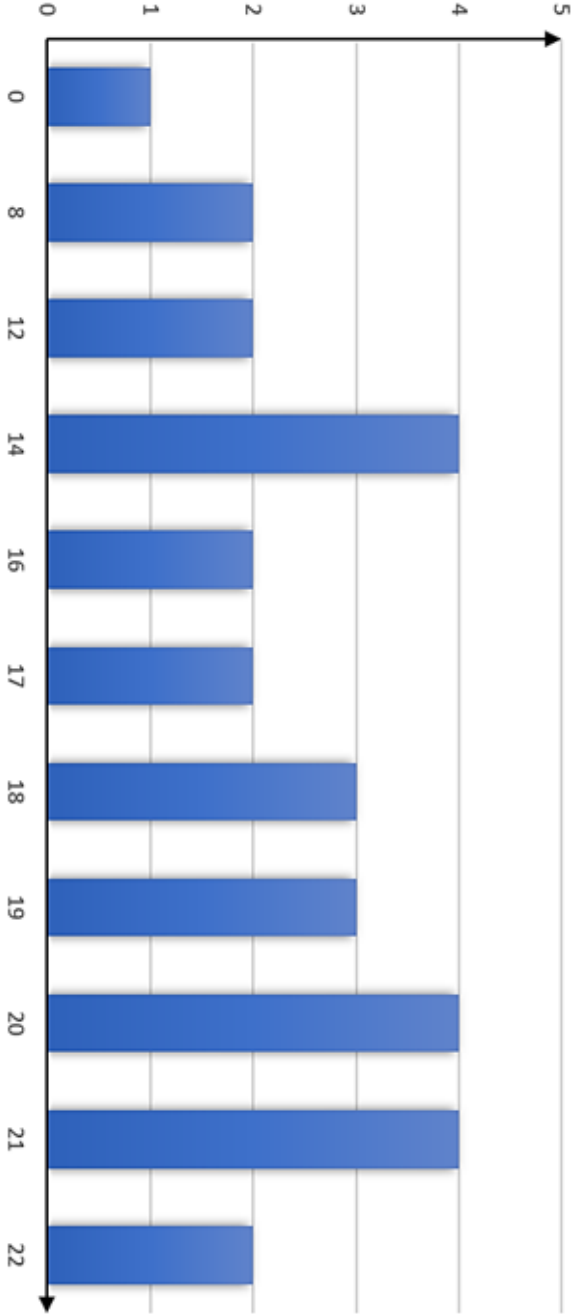
4) On considère qu'un élève a bien respecté le protocole si la taille de la plantule à 10 jours est supérieure ou égale à 14 cm.

Quel pourcentage des élèves de la classe a bien respecté le protocole ?

Arrondir au dixième près.

Le diagramme ci-dessous donne les tailles des plantules (petites plantes)  
des 29 élèves à 10 jours après la mise en germination :

Taille des plantules 10 jours après la mise en germination



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Taille en cm	0	8	12	14	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
2	Effectif												
3													

### **Exercice 3** (22 points)

Nora veut ouvrir un magasin de souvenirs à Paris et proposer à la vente des tours Eiffel miniatures. Elle contacte deux fournisseurs qui lui envoient chacun sous forme de graphiques le prix à leur payer en fonction du nombre de tours Eiffel achetées.

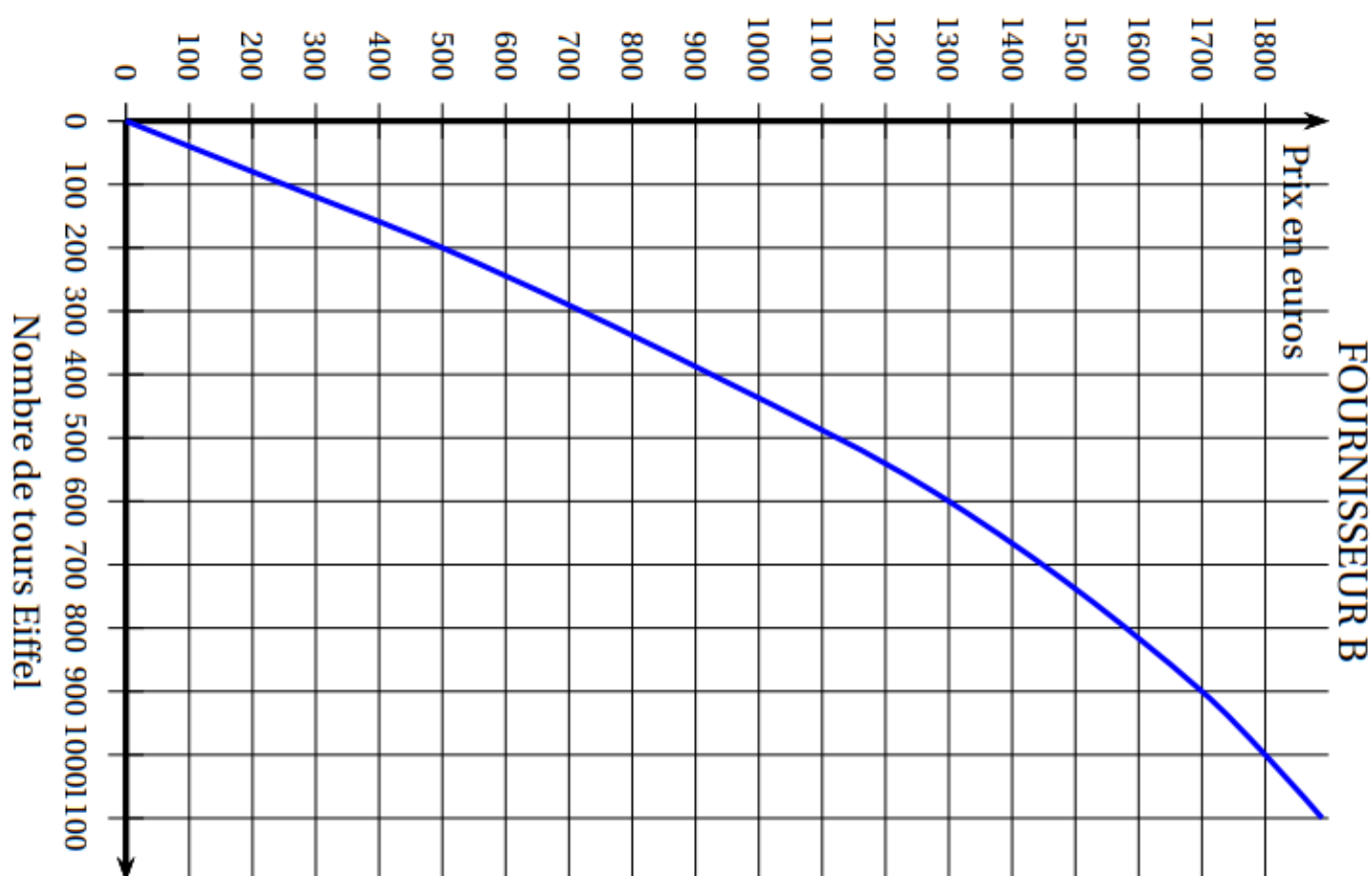
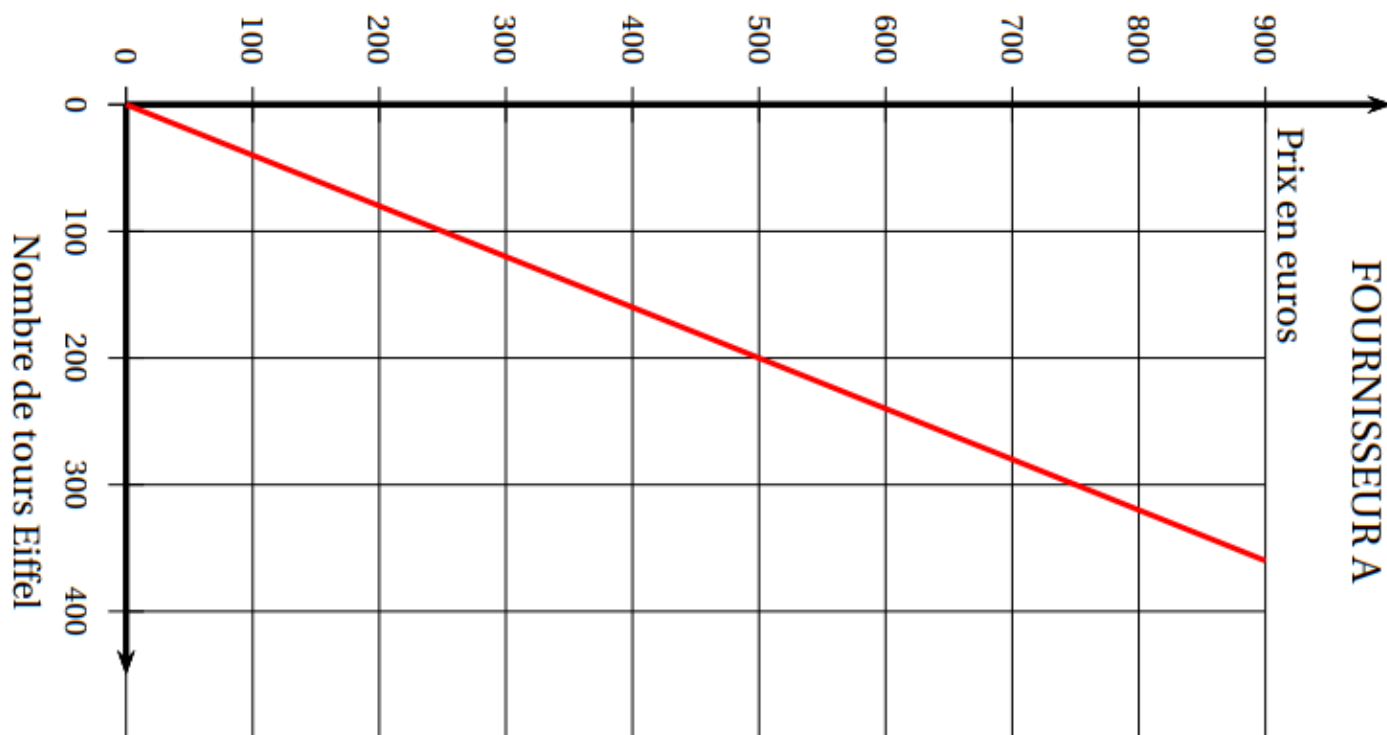
- 1) Par lecture graphique, avec la précision qu'elle permet, et sans justification,
  - a) Déterminer le prix à payer pour acheter 200 tours Eiffel chez le fournisseur A.
  - b) Nora a dépensé 1 300 euros chez le fournisseur B. Combien de tours Eiffel lui a-t-elle achetées ?
- 2) Ces fournisseurs proposent-ils des prix proportionnels au nombre de tours Eiffel achetées ?
- 3) a) Pour le fournisseur A, on admet que le prix des tours Eiffel est donné par la fonction suivante :  $f(x) = 2,5x$ .
  - a) Calculer  $f(1000)$ .
  - b) Nora veut acheter 1 000 tours Eiffel. Quel est le fournisseur le moins cher dans ce cas-là ?
- 4) Nora contacte un troisième fournisseur, le fournisseur C, qui lui demande un paiement initial de 150 euros pour avoir accès à ses articles, en plus d'un prix unitaire de 2 euros par tour Eiffel.
  - a) Remplir le tableau ci-dessous.

Nombre de tours Eiffel	1	100	200	1 000	$x$
Prix payé en euros avec le fournisseur C	152	350			

b) Avec 580 euros, combien de tours Eiffel peut acheter Nora chez le fournisseur C ?

c) Résoudre l'équation suivante :  $2,5x = 150 + 2x$ .

Expliquer à quoi correspond la solution trouvée.



**ALLEZ À LA FEUILLE SUIVANTE S.V.P.**

#### **Exercice 4** (18 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

a)

Quelle est l'image de 3 par la fonction  $f$  ?

b) Donner un nombre qui a pour image 5 par la fonction  $f$ .

c) Donner un antécédent de 1 par la fonction  $f$ .

2) On considère le programme de calcul suivant :

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  $h(x) = 2x^2 - 3$ .

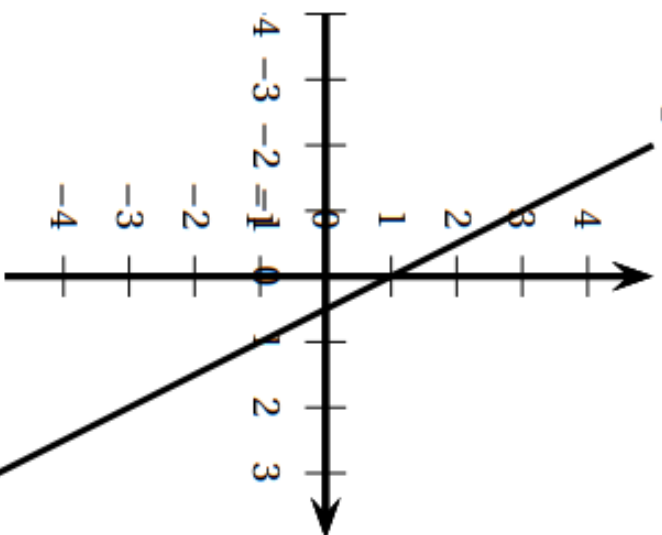
a) Quelle est l'image de 3 par la fonction  $h$  ?

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

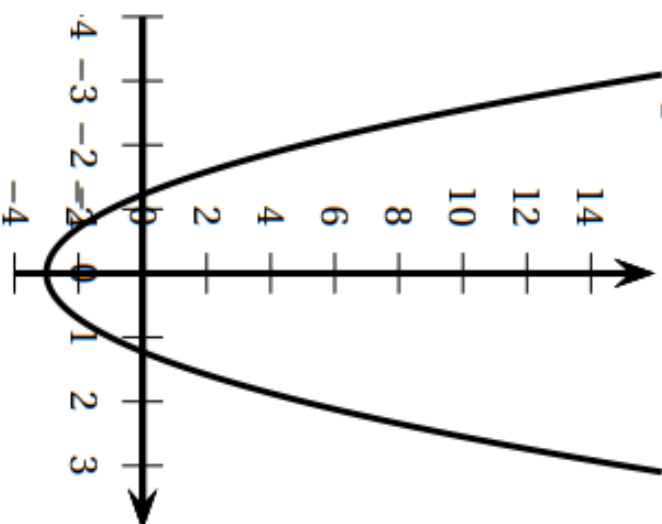
4) On donne les trois représentations graphiques suivantes qui correspondent chacune à une des fonctions  $f$ ,  $g$  et  $h$  citées dans les questions précédentes.

Associer à chaque courbe la fonction qui lui correspond, en expliquant la réponse.

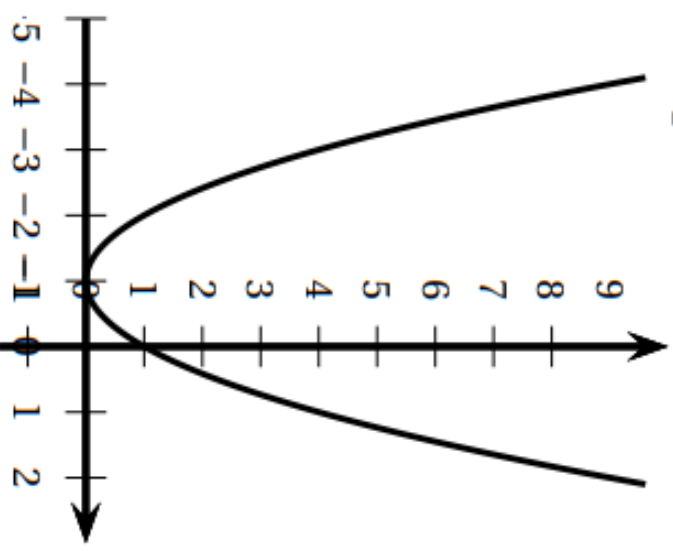
Représentation n° 1



Représentation n° 2



Représentation n° 3



**ALLEZ À LA FEUILLE SUIVANTE S.V.P.**



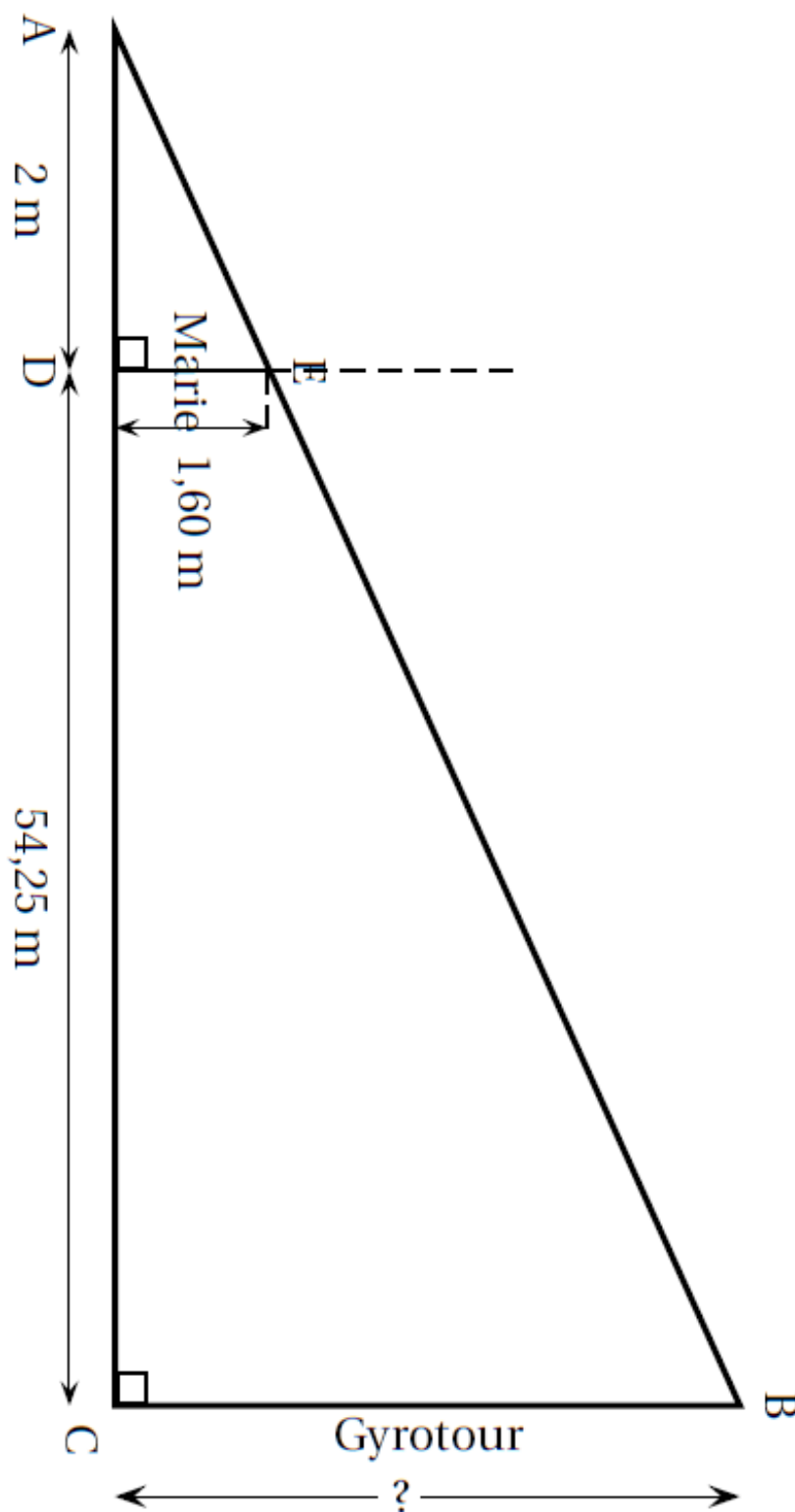
### **Exercice 5**    **(20 points)**

Le Futuroscope est un parc de loisirs situé dans la Vienne. L'année 2019 a enregistré 1,9 million de visiteurs.

- 1) Combien aurait-il fallu de visiteurs en plus en 2019 pour atteindre 2 millions de visiteurs ?
- 2) L'affirmation "Il y a eu entre 5 200 et 5 250 visiteurs par jour en 2019" est-elle vraie ? Justifier la réponse.
- 3) Un professeur organise une sortie pédagogique au Futuroscope pour ses élèves de troisième. Il veut répartir les 126 garçons et les 90 filles par groupes. Il souhaite que chaque groupe comporte le même nombre de filles et le même nombre de garçons.
  - a) Donner la liste des diviseurs de 126.
  - b) Donner la liste des diviseurs de 90.
  - c) En déduire tous les entiers qui divisent à la fois les nombres 126 et 90.
  - d) En déduire le plus grand nombre de groupes que le professeur pourra constituer.  
Combien de filles et de garçons y aura-t-il alors dans chaque groupe ?
- 4) Deux élèves de 3e, Marie et Adrien, se souviennent avoir vu en mathématiques que les hauteurs inaccessibles pouvaient être déterminées avec l'ombre.  
Ils souhaitent calculer la hauteur de la Gyrotour du Futuroscope.

Marie se place comme indiquée sur la figure ci-dessous, de telle sorte que son ombre coïncide avec celle de la tour. Après avoir effectué plusieurs mesures, Adrien effectue le schéma ci-dessous (le schéma n'est pas à l'échelle), sur lequel les points A, E et B ainsi que les points A, D et C sont alignés.

Calculer la hauteur BC de la Gyrotour.

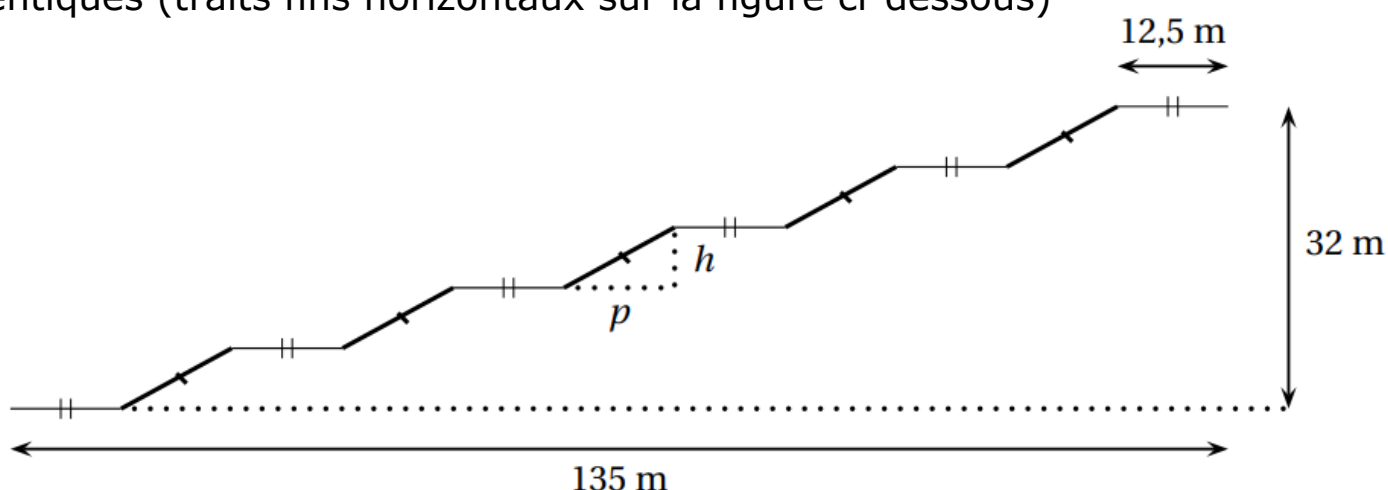


**ALLEZ À LA FEUILLE SUIVANTE S.V.P.**

## Exercice 6 (23 points)



Le centre Pompidou est un musée d'art contemporain à Paris. Pour accéder aux étages, il faut utiliser un ensemble d'escalators extérieurs appelé "chenille". La chenille est composée de 5 escalators tous identiques (traits épais sur la figure ci-dessous) et de 6 passerelles horizontales toutes identiques (traits fins horizontaux sur la figure ci-dessous)



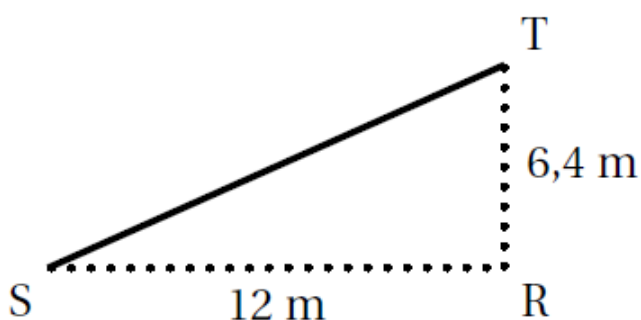
1) À l'aide de la figure ci-dessus :

- Vérifier que la profondeur  $p$  de chaque escalator est égale à 12 m.
- Calculer la hauteur  $h$  de chaque escalator

2) À l'aide du triangle RST ci-contre :

- Prouver que la longueur ST d'un escalator est de 13,6 m.
- Montrer que la mesure de l'angle formé par l'escalator avec l'horizontale

(c'est-à-dire l'angle  $\widehat{RST}$ ) arrondie au degré est de  $28^\circ$ .

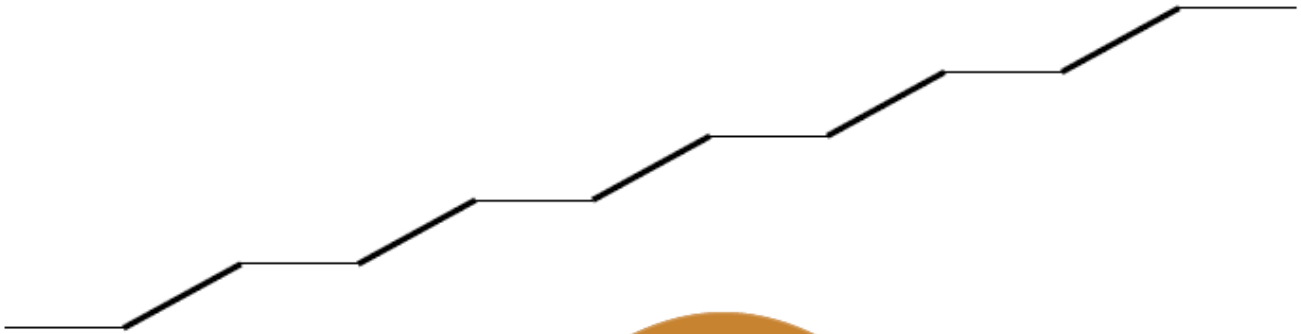


3) Sabine veut représenter la chenille grâce au logiciel Scratch.

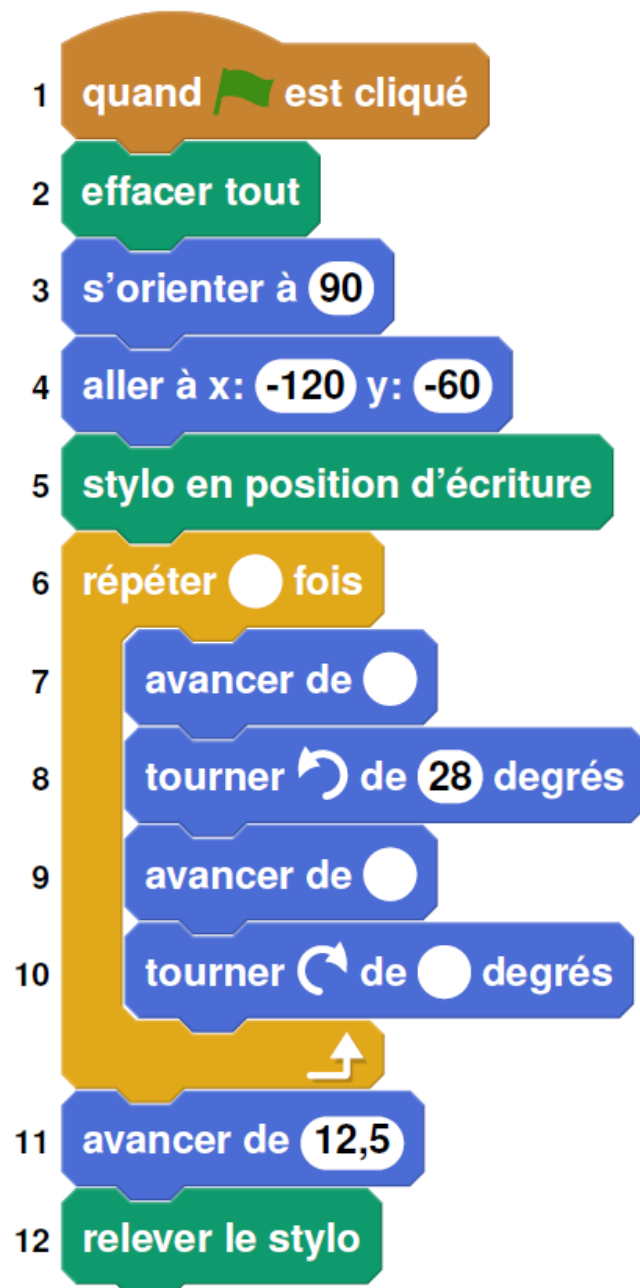
Elle a écrit le programme ci-dessous.

On précise que : 1 pas du logiciel correspond à 1m dans la réalité.

Compléter les lignes 6, 7, 9, et 10 ci-dessous, afin d'obtenir le tracé suivant de la chenille :



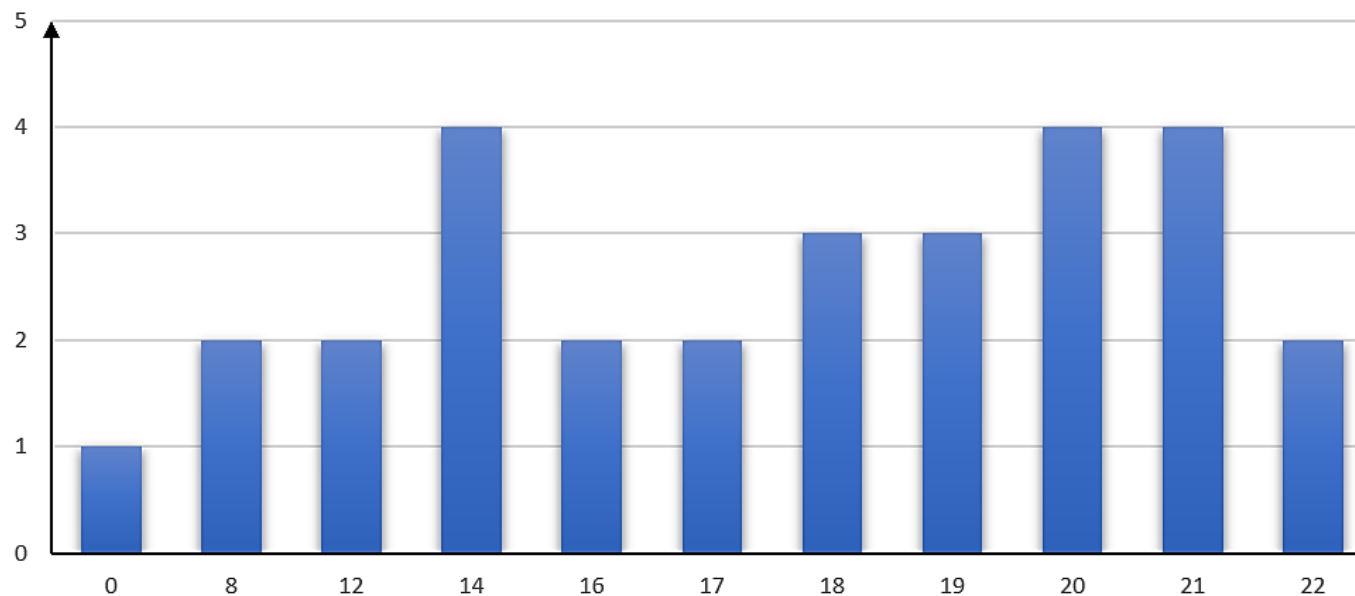
Rappel : "S'orienter à 90"  
signifie que l'on est orienté  
vers la droite



**FIN**

Le diagramme ci-dessous donne les tailles des plantules (petites plantes)  
des 29 élèves à 10 jours après la mise en germination :

**Taille des plantules 10 jours après la mise en germination**



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Taille en cm	0	8	12	14	16	17	18	19	20	21	22	TOTAL
2	Effectif												
3													

**TOURNEZ LA PAGE S.V.P.**

