



# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2022

### MATHÉMATIQUES

### SÉRIE GÉNÉRALE

POLYNÉSIE FRANÇAISE

23 JUIN 2022

Durée de l'épreuve : 2h00

100 points

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.  
Il comporte 6 pages numérotées de la page 1 sur 6 à la page 6 sur 6.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.  
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

Exercice n° 1	20 points
Exercice n° 2	16 points
Exercice n° 3	23 points
Exercice n° 4	20 points
Exercice n° 5	23 points

### Indications 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 tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

#### EXERCICE n° 1 — Quatre affirmations

20 points

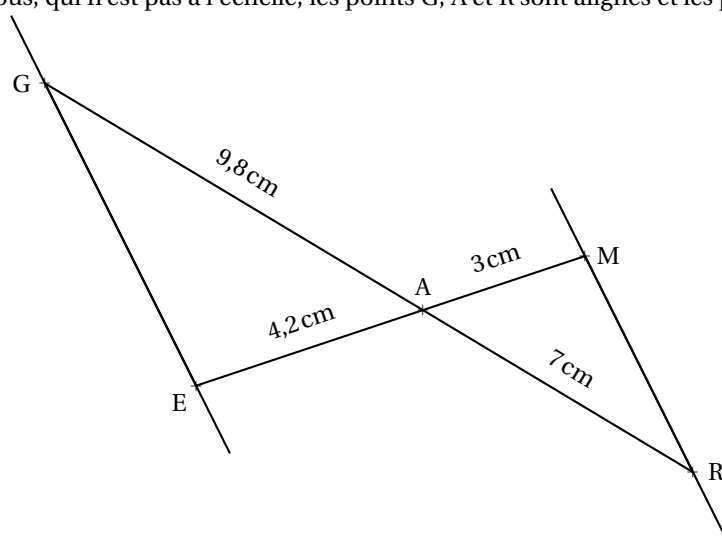
Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse en expliquant soigneusement la réponse.

1. Adriana doit effectuer le calcul suivant :

$$-\frac{7}{5} + \frac{6}{5} \times \frac{4}{7}$$

**Affirmation n° 1 :** Le résultat qu'elle obtient sous forme de fraction irréductible est  $-\frac{4}{35}$ .

2. Sur la figure ci-dessous, qui n'est pas à l'échelle, les points G, A et R sont alignés et les points E, A et M sont alignés.



**Affirmation n° 2 :** Les droites (GE) et (MR) sont parallèles.

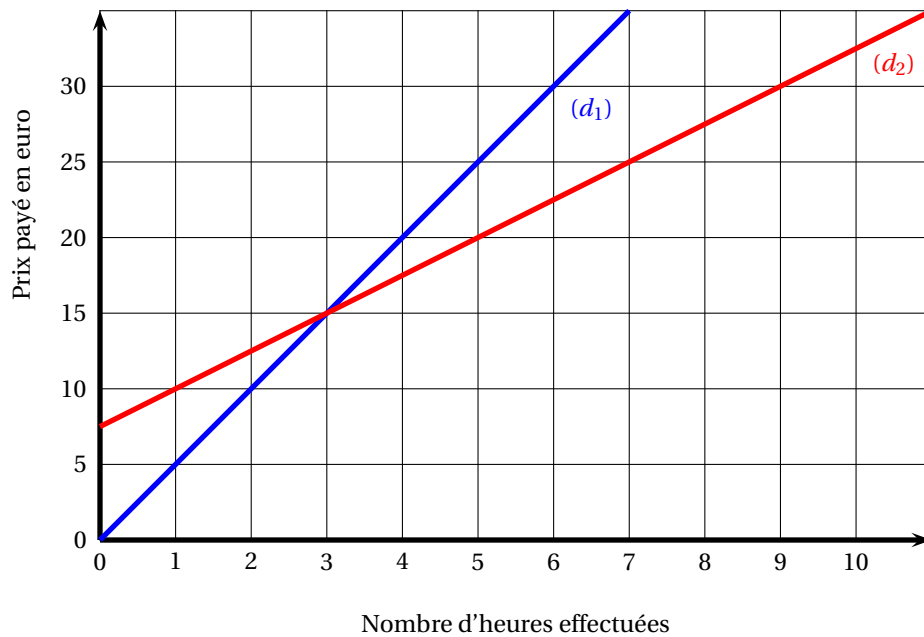
**Affirmation n° 3 :** La décomposition en produit de facteurs premiers de 126 est  $2 \times 7 \times 9$ .

4. Dans la recette de sauce de salade de Thomas, les volumes de moutarde, de vinaigre et d'huile sont dans le ratio de 1 : 3 : 7.

**Affirmation n° 4 :** Pour obtenir 330 mL de sauce de salade, il faut utiliser 210 mL d'huile.

Le graphique ci-dessous représente les deux tarifs pratiqués dans une salle de sport, selon le nombre d'heures effectuées :

- la droite  $(d_1)$  est la représentation graphique du tarif « liberté »;
- la droite  $(d_2)$  est la représentation graphique du tarif « abonné ».



1. Le prix payé avec le tarif « liberté » est-il proportionnel au nombre d'heures effectuées dans la salle de sport ? Expliquer la réponse.

2. On appelle :

- $f$  la fonction qui, au nombre d'heures effectuées, associe le prix payé en euro avec le tarif « liberté »;
- $g$  la fonction qui, au nombre d'heures effectuées, associe le prix payé en euro avec le tarif « abonné ».

Répondre aux questions suivantes par lecture graphique :

2.a. Quelle est l'image de 5 par la fonction  $f$  ?

2.b. Quel est l'antécédent de 10 par la fonction  $g$  ?

3. À l'aide du graphique, indiquer le tarif parmi les deux proposés qui est le plus avantageux pour une personne selon le nombre d'heures qu'elle souhaite effectuer dans la salle de sport.

4. Déterminer le prix payé avec le tarif « liberté » pour 15 heures effectuées. Expliquer la démarche, même si elle n'est pas aboutie.

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Une entreprise produit et vend des jus de fruit contenus dans des briques en carton qui ont la forme d'un pavé droit.

**PARTIE A : Briques de jus de pomme**

Ces briques sont fabriquées pour contenir 350 mL de jus de pomme.

Lors d'un contrôle, 24 briques sont prélevées au hasard et analysées.

Le tableau ci-dessous donne le volume de jus de pomme (en mL) contenu dans ces briques :

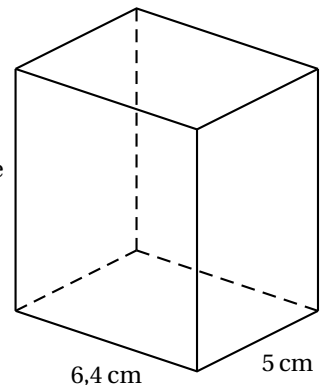
Volume en mL	344	347	348	349	350	351	352	353	354	356	357
Effectif	1	2	4	4	2	3	1	2	3	1	1

1. Déterminer la médiane des volumes de cette série. Interpréter ce résultat.
2. Calculer l'étendue de cette série.
3. On prélève au hasard une brique parmi celles contrôlées, quelle est la probabilité qu'elle contienne exactement 350 mL de jus de pomme ?
4. Lorsque le volume de jus de pomme contenu dans une brique est compris entre 345 mL et 355 mL, cette brique peut être vendue.  
Quel est le pourcentage de briques que l'entreprise peut vendre parmi les briques contrôlées ?

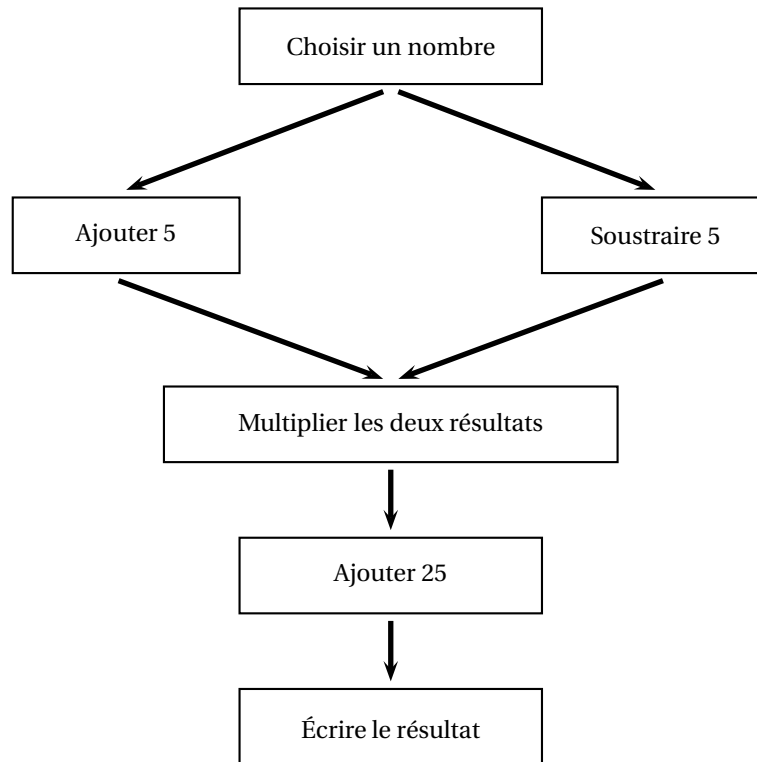
**PARTIE B : Briques de jus de raisin**

L'entreprise souhaite commercialiser une nouvelle brique en forme de pavé droit pour le jus de raisin. Sa base est un rectangle de longueur 6,4 cm et de largeur 5 cm.

1. Calculer l'aire de la base de cette brique.
2. Quelle doit être la hauteur de cette brique pour que son volume soit de  $400 \text{ cm}^3$  ?



1. On considère le programme de calcul suivant :



1.a. Si on choisit le nombre 7, vérifier qu'on obtient 49 à la fin de programme.

1.b. Si on choisit le nombre  $-4$ , quel résultat obtient-on à la fin du programme?

2. On note  $x$  le nombre choisi au départ :

2.a. Exprimer en fonction de  $x$  le résultat obtenu.

2.b. Développer et réduire  $(x + 5)(x - 5)$ .

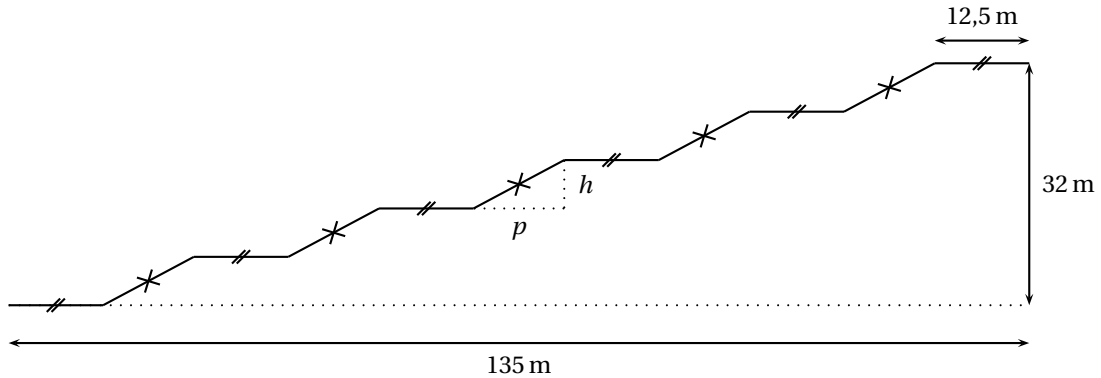
2.c. Sarah dit :

« Avec ce programme de calcul, quel que soit le nombre choisi au départ, le résultat obtenu est toujours le carré du nombre de départ ».

Qu'en pensez-vous?

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 :

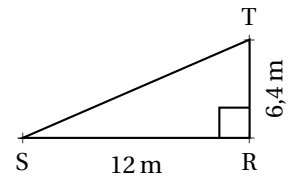
1.a. Vérifier que la profondeur  $p$  de chaque escalator est égale à 12 m.

1.b. Calculer la hauteur  $h$  de chaque escalator.

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

2.a. Prouver que la longueur ST d'un escalator est de 13,6 m.

2.b. 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  $28^\circ$ ).

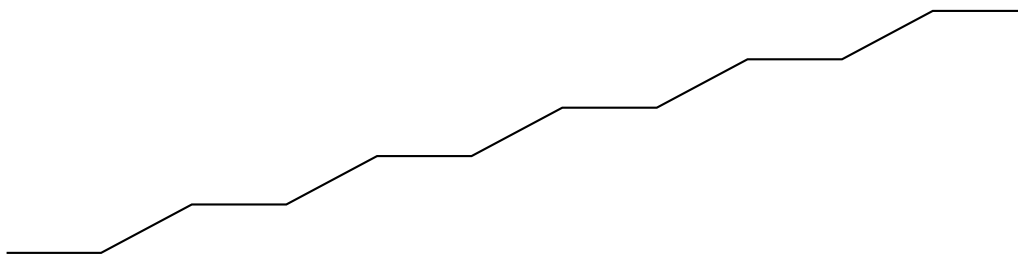


3. Sabine veut représenter la chenille grâce au logiciel Scratch.

Elle a écrit le programme qui est donné sur l'ANNEXE.

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

Compléter les lignes 6, 7, 9, et 10, sur l'ANNEXE (à rendre avec la copie), afin d'obtenir le tracé ci-dessous de la chenille :



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

## ANNEXES à rendre avec sa copie

### Exercice 5 — Question 3



# BREVET — 2022 — POLYNÉSIE FRANÇAISE — SÉRIE GÉNÉRALE

## CORRECTION

Un sujet de brevet assez complet qui mélange des exercices assez classiques, sans surprise. Un sujet efficace pour réviser les bases du brevet. Le dernier exercice



### EXERCICE n° 1 — Quatre affirmations

20 points

Fractions — Thalès — Arithmétique — Ratio

Un exercice assez facile. On y trouve un ratio à trois nombres entiers, ce qui est assez rare!

$$1. -\frac{7}{5} + \frac{6}{5} \times \frac{4}{7} = -\frac{7}{5} + \frac{6 \times 4}{5 \times 7} = -\frac{7}{5} + \frac{24}{35} = -\frac{7 \times 7}{5 \times 7} + \frac{24}{35} = -\frac{49}{35} + \frac{24}{35} = -\frac{25}{35} = -\frac{5 \times 5}{5 \times 7} = \boxed{-\frac{5}{7}}$$

**Affirmation n° 1 : Fausse**

2. Comparons les quotients  $\frac{AG}{AR}$  et  $\frac{AE}{AM}$ .

$$\frac{AG}{AR} = \frac{9,8 \text{ cm}}{7 \text{ cm}} = 1,4$$

$$\frac{AE}{AM} = \frac{4,2 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 1,4$$

Comme  $\frac{AG}{AM} = \frac{AE}{AM}$  et comme les points A, G et R sont alignés et dans le même ordre que les points alignés A, E et M, d'après **la réciproque du théorème de Thalès** les droites (GE) et (MR) sont parallèles.

**Affirmation n° 2 : Vraie**

3.

$$\begin{array}{r|l} 126 & 2 \\ 63 & 3 \\ 21 & 3 \\ 7 & 7 \\ 1 & \end{array}$$

$$126 = 2 \times 3 \times 3 \times 7$$

**Affirmation n° 3 : Fausse**. En effet 9 n'est pas premier!

4. Dire que les ingrédients sont dans un ratio 1 : 3 : 7 signifie que nous avons les grandeurs proportionnelles suivantes :

	Moutarde	Vinaigre	Huile	Total
<b>Ratio</b>	1	3	7	1 + 3 + 7 = 11
<b>Recette</b>			$\frac{7 \times 330 \text{ mL}}{11} = 210 \text{ mL}$	330 mL

**Affirmation n° 4 : Vraie**



### EXERCICE n° 2 — Les tarifs de la salle de sport

16 points

Généralités sur les fonctions — Fonction linéaire — Fonction affine — Lecture graphique

Un exercice intéressant sur la lecture graphique d'image et d'antécédent. La dernière question est difficile.



1. On sait que **la représentation graphique de deux grandeurs proportionnelles est une droite qui passe par l'origine du repère.**

$(d_1)$  passe pas par l'origine du repère.

Avec le tarif « liberté », le prix payé est proportionnel au nombre d'heures.

2.a. L'image de 5 est 25 par la fonction  $f$ , c'est-à-dire  $f(5) = 25$ .

2.b. L'antécédent de 10 est 1 par la fonction  $g$ , c'est-à-dire  $g(1) = 10$ .

3. À partir de 3 h le tarif « abonné » est plus avantageux que le tarif « liberté ».

4. Il y a plusieurs démarches possibles :

On peut d'abord constater que le tarif « liberté » augmente de 5 € à chaque heure supplémentaire. On lit que pour 7 h, on paye 35 €. Pour 15 h soit 8 h de plus, il faut payer  $8 \times 5 \text{ €} = 40 \text{ €}$  de plus soit  $35 \text{ €} + 40 \text{ €} = 75 \text{ €}$ .

On peut aussi chercher l'expression de la fonction  $f$ .

Comme  $f$  est représentée par une droite passant par l'origine, c'est une fonction linéaire. Son expression est donc  $f(x) = ax$  et on cherche  $a$ .

On lit que  $f(7) = 35$  donc  $7 \times a = 35$  soit  $a = \frac{35}{7} = 5$ .

Finalement,  $f(x) = 5x$ . Ainsi  $f(15) = 5 \times 15 = 75$ .

Pour 15 h effectuées avec le tarif « liberté », le prix payé est 75 €.



### EXERCICE n° 3 — Les briques de jus de pomme et de jus de raisin

23 points

Statistiques — Pourcentages — Pavé droit

*Un exercice intéressant. La médiane est sur un effectif pair. La série étant représentée sous forme d'un tableau avec des effectifs pour chaque valeur, cela demande une certaine dextérité et pourquoi pas l'usage des effectifs cumulés croissants.*

#### Partie A

1. Il y a 24 volumes dans cette série statistique.

L'effectif de cette série est pair, la médiane est une valeur comprise entre la douzième et la treizième valeur.

Nous allons classer cette série dans l'ordre croissant des volumes. Attention à bien tenir compte des effectifs. Comme le tableau est déjà dans l'ordre croissant, on peut ajouter la ligne des effectifs cumulés croissants :

Volume en mL	344	347	348	349	350	351	352	353	354	356	357
Effectif	1	2	4	4	2	3	1	2	3	1	1
Effectif cumulé croissant	1	3	7	11	13	16	17	19	22	23	24

On observe dans ce tableau que la douzième et la treizième valeurs valent 350 mL.

La médiane de cette série vaut 350 mL.

On pouvait aussi réécrire la liste exhaustive des valeurs de cette série, jusqu'à la treizième valeur :

344 mL — 347 mL — 347 mL — 348 mL — 348 mL — 348 mL — 348 mL — 349 mL — 349 mL — 349 mL — 349 mL — 350 mL — 350 mL

2. L'étendue de cette série vaut  $357 \text{ mL} - 344 \text{ mL} = 13 \text{ mL}$ .

3. On fait l'hypothèse que nous sommes dans **une situation d'équiprobabilité** où chaque issue a la même probabilité de se réaliser.

Il y a 24 briques dont 2 qui contiennent exactement 350 mL de jus de pomme.

La probabilité cherchée est  $\frac{2}{24} = \frac{1}{12} \approx 0,083$  soit environ 8,3 % ou une chance sur douze.

4. Il y a exactement trois briques qui ne correspondent pas à ce critère (celles qui contiennent respectivement 344 mL, 356 mL et 357 mL).

Il y a donc 21 briques sur 24 qui peuvent être vendue soit  $\frac{21}{24} = \frac{3 \times 7}{3 \times 8} = \frac{7}{8} = 0,875$  ce qui correspond à 87,5 % des briques.

87,5 % des briques peuvent être vendues.

### Partie B

1. La base de cette brique en forme de pavé droit est un rectangle de 6,4 cm sur 5 cm.

L'aire de la base de cette brique mesure  $6,4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 32 \text{ cm}^2$ .

2. On sait que le volume de cette brique est donné par la formule Volume = Aire de la base  $\times$  Hauteur.

On veut donc, en notant  $h$  la hauteur, déterminer  $h$  tel que  $h \times 32 \text{ cm}^2 = 400 \text{ cm}^3$ . Ainsi  $h = \frac{400 \text{ cm}^3}{32 \text{ cm}^2} = 12,5 \text{ cm}$ .

La hauteur de cette brique doit mesurer 12,5 cm



### EXERCICE n° 4 — Le programme de calcul

20 points

Programme de calcul — Calcul littéral — Conjecture

*Un exercice assez classique avec un programme de calcul. La conjecture finale s'obtient assez facilement, elle est très guidée!*

1.a. En prenant 7 au début de ce programme on obtient successivement : 7 puis  $7 + 5 = 12$  et  $7 - 5 = 2$ , on effectue  $12 \times 2 = 24$  et  $24 + 25 = 49$

On obtient bien 49 en partant de 7 au départ.

1.b. En prenant  $-4$  au début de ce programme on obtient successivement :  $-4$  puis  $-4 + 5 = 1$  et  $-4 - 5 = -9$ , on effectue  $1 \times (-9) = -9$  et  $-9 + 25 = 16$

2.a. En partant du nombre générique  $x$  on obtient successivement :  $x$  puis  $x + 5$  et  $x - 5$ , on effectue  $(x + 5)(x - 5)$  puis  $(x - 5)(x + 5) + 25$ .

En partant de  $x$  au départ on obtient  $(x + 5)(x - 5) + 25$  à la fin.

2.b. Développons  $(x + 5)(x - 5) = x^2 - 5x + 5x - 25 = x^2 - 25$ .

En développant  $(x + 5)(x - 5) = x^2 - 25$ .

2.c. On observe qu'en prenant 7 et  $-4$  on a obtenu deux carrés  $49 = 7^2$  et  $16 = 4^2$ .

En partant d'un nombre générique quelconque  $x$  au départ, on arrive à  $(x + 5)(x - 5) + 25$ .  
Or en développant on obtient  $(x + 5)(x - 5) = x^2 - 25$ .

Ainsi  $(x + 5)(x - 5) + 25 = x^2 - 25 + 25 = x^2$ .

Pour tout nombre  $x$  au départ, on obtient  $x^2$ , son carré à la fin!

Sarah a raison!



## EXERCICE n° 5 — Le centre Pompidou

23 points

Théorème de Pythagore — Trigonométrie — Scratch

Un exercice intéressant, que je connais bien, au sujet du centre Pompidou. Il mélange Pythagore, trigonométrie et Scratch.

1. Quand on observe les distances horizontales sur la chenille, on observe que la longueur 12,5 m est répétée 6 fois et que la longueur  $p$  est répétée 5 fois. La somme de ces longueurs est égale à 135 m.

Nous avons donc :

$$\begin{aligned}6 \times 12,5 \text{ m} + 5 \times p &= 135 \text{ m} \\75 \text{ m} + 5p &= 135 \text{ m} \\75 \text{ m} + 5p - 75 \text{ m} &= 135 \text{ m} - 75 \text{ m} \\5p &= 60 \text{ m} \\p &= \frac{60 \text{ m}}{5} \\p &= 12 \text{ m}\end{aligned}$$

On constate bien que  $p = 12 \text{ m}$ .

Comme indiqué dans le sujet, on pouvait aussi vérifier que  $p = 12 \text{ m}$  est la bonne valeur en effectuant :

$$6 \times 12,5 \text{ m} + 5 \times 12 \text{ m} = 75 \text{ m} + 60 \text{ m} = 135 \text{ m}$$

1.b. En considérant la hauteur horizontale 32 m, on constate que la hauteur  $h$  est répétée cinq fois.

$$\text{On a ainsi } 5h = 32 \text{ m et } h = \frac{32 \text{ m}}{5} = 6,4 \text{ m}$$

La hauteur  $h$  est égale à 6,4 m.

2.a. Dans le triangle SRT rectangle en R, D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}RS^2 + RT^2 &= ST^2 \\12^2 + 6,4^2 &= ST^2 \\144 + 40,96 &= ST^2 \\ST^2 &= 184,96 \\ST &= \sqrt{184,96} \\ST &= 13,6\end{aligned}$$

La longueur d'un escalator vaut 13,6 m.

2.b. Dans le triangle SRT rectangle en R, on connaît le côté adjacent [SR] et le côté opposé à l'angle  $\widehat{RST}$ .

$$\tan \widehat{RST} = \frac{6,4 \text{ m}}{12 \text{ m}} \approx 0,533$$

À la calculatrice on arrive à  $\widehat{RST} \approx 28^\circ$  au degré près.

3.

```
1 Quand [drapeau] est cliqué
2 Effacer tout
3 S'orienter à 90
4 Aller à x: -120 y: -60
5 Stylo en position d'écriture
6 Répéter 5 fois
7   Avancer de 12,5
8   Tourner ↻ de 28 degrés
9   Avancer de 13,6
10  Tourner ↺ de 28 degrés
11  Avancer de 12,5
```

## Informations légales

- Auteur : Fabrice ARNAUD
- Web : [pi.ac3j.fr](http://pi.ac3j.fr)
- Mail : [contact@ac3j.fr](mailto:contact@ac3j.fr)
- Nom fichier : Brevets.tex
- Dernière modification : 24 juin 2023 à 11:36

Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim. Il utilise une balise spécifique à Vim pour permettre une organisation du fichier sous forme de replis. Cette balise `%{{{ ... %}}}` est un commentaire pour LaTeX, elle n'est pas nécessaire à sa compilation. Vous pouvez l'utiliser avec Vim en lui précisant que ce code définit un repli. Je vous laisse consulter la documentation officielle de Vim à ce sujet.

Versions de logiciels libres utilisés :

- pdfTeX 3.141592653-2.6-1.40.24 (TeX Live 2022/Debian)
- kpathsea version 6.3.4
- Compiled with libpng 1.6.39; using libpng 1.6.39
- Compiled with zlib 1.2.13; using zlib 1.2.13
- Compiled with xpdf version 4.04

Licence CC-BY-SA 4.0

Ce document est placé sous licence CC-BY-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé :

- PARTAGER : copier, distribuer le matériel par tous moyens et sous tous formats;
- ADAPTER : remixer, transformer et créer à partir du matériel pour toute utilisation, y compris commerciale.

Selon les conditions suivantes :

- ATTRIBUTION : vous devez créditer le matériel, indiquer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées. Vous devez indiquer ces informations par tous moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'auteur vous soutient.
- PARTAGE DANS LES MÊMES CONDITIONS : Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Oeuvre originale, vous devez diffuser l'Oeuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est-à-dire avec la même licence avec laquelle l'Oeuvre originale a été diffusée.
- PAS DE RESTRICTIONS SUPPLÉMENTAIRES : Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Oeuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>

**Pour citer cette ressource :**

- **Auteur :** Fabrice ARNAUD
- **Mail :** [contact@ac3j.fr](mailto:contact@ac3j.fr)
- **Origine :** <https://pi.ac3j.fr/brevet/> — Le blog de Fabrice ARNAUD
- **Version du :** 24 juin 2023 à 11:36

