

Activité 1 : trajectoire du skieur sur le tremplin

Vous allez réaliser un dessin à l'échelle $\frac{1}{500}$ d'un tremplin de ski.

1. TRACE DU TREMPLIN : Utiliser le repère fourni en annexe 1 page 6/8

1.1. Placer le point A de coordonnées A (0 ; 8,6) voir annexe 1

1.2. Déterminer les coordonnées du point F.

Le point F a pour coordonnées (1 ; 7,9)

1.3. Tracer la droite (AF) ; placer le point B sur (AF) tel que le segment [AB] ait pour longueur 10,4 cm. voir annexe 1

1.4. Placer le point C de coordonnées C (17,6 ; 15,9) voir annexe 1

1.5. Tracer l'arc \widehat{BD} de centre C tel que \widehat{BCD} soit direct et qu'une mesure de \widehat{BCD} soit égale à 23° . voir annexe 1

1.6. L'encombrement au sol OE a pour longueur 78 m . Tracer le segment DE. voir annexe 1
à l'échelle $\frac{1}{500}$, le segment [DE] aura pour mesure : $[DE] = \frac{78}{500} \rightarrow [DE] = 15,6 \text{ cm}$

2. TRAJECTOIRE DU SKIEUR SUR LE TREMPLIN

Le schéma du tremplin de saut à ski a été commencé sur le graphique de l'annexe 2 page 7/8.

2.1. Tracer : le segment [AB], le segment [DE] , l'arc de cercle \widehat{BD} de centre C. Voir annexe 2

2.2. Indiquer l'échelle du schéma de l'annexe 2 en comparant au schéma de l'annexe 1.

On voit que l'encombrement au sol du tremplin sur le dessin n'est plus que de 7,8 cm au lieu des 15,6 cm de l'annexe 1. Les dimensions ont donc été réduites de moitié, l'échelle de ce dessin est donc $\frac{1}{1000}$

2.3. Calculer la différence d'altitude entre les points A et B.

Entre les points A et B la différence d'altitude est donnée par la différence entre les ordonnées de ces 2 points : ordonnée de A - ordonnée de B = $8,6 - 2,7 \rightarrow y_A - y_B = 5,9$.

L'échelle du dessin de l'annexe 1 étant $\frac{1}{500}$, la différence d'altitude entre A et B est :

$$5,9 \times 500 = 2950 \text{ cm soit } 29,5 \text{ m.}$$

2.4. Calculer, au degré, l'angle que fait la droite (AB) avec l'horizontale au point B. On l'appellera α

Sur l'annexe 1 : [AB] = 10,4 cm et [OA] = 8,6 cm.

$$\sin \alpha = \frac{y_A - y_B}{[AB]} \rightarrow \sin \alpha = \frac{5,9}{10,4} \rightarrow \sin \alpha \simeq 0,567 \Rightarrow \alpha \simeq 35^\circ$$

2.5. Vérifier la mesure de α en mesurant sur le schéma.

A l'aide du rapporteur, on peut voir que α mesure environ 35° .

Activité 2 : trajectoire du skieur pendant le saut

1. Tracé de la trajectoire d'un skieur « A » lors d'une compétition :

1.1. Placer les points dont les coordonnées sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Repère de l'annexe 2 page 7/8 Voir annexe 2

Point	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅	Z ₆	Z ₇
Coordonnées	(10 ; -1,5)	(20 ; -4)	(30 ; -8)	(40 ; -13)	(50 ; -20)	(60 ; -27)	(70 ; -36)

On obtient alors la trajectoire du skieur « A » lorsqu'il sort du tremplin. Z₇ est le point d'atterrissage du skieur.

1.2. Relier ces points par une courbe. Voir annexe 2

1.3. En mesurant la longueur EZ₇, déterminer la longueur du saut du skieur « A ».

On mesure $[EZ_7] \approx 7,9 \text{ cm} \rightarrow 7,9 \times 1\,000 = 7\,900 \text{ cm}$ soit **une longueur de 79 m**

2. Calcul du nombre de points obtenus par un skieur « A » lors d'une compétition :

Le concours de saut est jugé sur :

- le style de l'athlète en l'air et la réception du saut
- la longueur du saut effectué.

Les points de style :

5 juges de nationalités différentes attribuent une note de style (entre 0 et 20). La note la plus haute et la note la plus basse sont enlevées. On additionne ensuite les 3 notes restantes.

2.1. Voici les 5 notes de style obtenues par le skieur « A » lors d'une compétition :

17 ; 13 ; 14 ; 16 ; 16.

Calculer le nombre de points de style de ce skieur « A ».

On enlève les notes 17 et 13 et on additionne les 3 restantes : **$14 + 16 + 16 = 46$ points de style**

Les points de longueur :

Pour la longueur, un nombre de 60 points est attribué à un skieur qui atterrit au « point K ».

→ 2 points sont ajoutés aux 60 premiers pour chaque mètre sauté plus loin que le « point K »

→ 2 points sont enlevés aux 60 premiers pour chaque mètre sauté moins loin que le « point K »

2.2. Déterminer la longueur EK

On mesure $[EK] \approx 9 \text{ cm} \rightarrow 9 \times 1\,000 = 9\,000 \text{ cm}$ soit **une longueur de 90 m**

2.3. Calculer le nombre de points de longueur correspondant au saut effectué par le skieur « A » de la question 1.3 (de l'activité 2)

Le skieur « A » a sauté $(90 - 79 = 11 \text{ m})$ moins loin que le point K. Il aura donc :

$60 - 2 \times 11 = 38$ points de longueur.

La note finale : Elle est obtenue en additionnant les points de style et les points de longueur.

2.4. Calculer le nombre de points total obtenus par le skieur « A » lors de cette compétition.

Le skieur « A » se voit donc attribuer une **note finale de $46 + 38 = 84$ points**

Nombre de points de longueur et équation :

Le nombre de points de longueur peut être calculé par la formule :

$$N = 60 + 2x$$

- x correspond à la distance, en mètres, entre le point d'atterrissage et le « point K »
- x sera positif si le skieur saute plus loin que le « point K »,
- x sera négatif si le skieur saute moins loin que le « point K »

2.5. Un skieur « B » a effectué un saut de 107 m.

Calculer x , la distance, en mètres, entre le point d'atterrissage et le « point K »

$$x = 107 - 90 \rightarrow x = 17 \text{ m}$$

Calculer le nombre de points obtenus par ce skieur « B ».

$$N = 60 + 2 \times 17 \rightarrow N = 94 \text{ points}$$

2.6. Un skieur « C » a obtenu un nombre de points de longueur $N = 54$ points

2.6.1. En résolvant l'équation $60 + 2x = 54$, calculer x , la distance, en mètres, entre le point d'atterrissage et le « point K »

$$60 + 2x = 54$$

$$\rightarrow 2x = 54 - 60$$

$$\rightarrow 2x = -6$$

$$\rightarrow x = -\frac{6}{2}$$

$$\rightarrow x = -3 \Rightarrow \text{le skieur "C" a atterri 3 mètres avant le point K}$$

2.6.2. Calculer la longueur du saut effectué par ce skieur « C ».

$$\text{La longueur du saut du skieur « C » est de : } 90 - 3 = 87 \text{ m}$$

3. Vitesse de sortie du tremplin « A » :

3.1. Lorsque le skieur quitte le tremplin au point E, sa vitesse peut être calculée par la

formule :
$$v = \sqrt{\frac{r_1}{0.14}}$$

r_1 est le rayon de l'arc de cercle \widehat{BD} . On donne $r_1 = 80$ m.

Calculer, en mètre par seconde, la vitesse « v » du skieur à la sortie du tremplin.

Arrondir à 0,1. Convertir en km/h, arrondir à l'unité.

$$v = \sqrt{\frac{80}{0.14}} \rightarrow v \approx 23,9 \text{ m/s}$$

Erreur ! Signet non défini.

si on convertit en km/h la vitesse est alors

$$v = \frac{23,9 \times 3600}{1000} \rightarrow v \approx 86 \text{ km/h}$$

La vitesse du skieur au point E est de 23,9 m/s soit environ 86 km/h

- 3.2. Le tableau ci-dessous permet de trouver la vitesse (en mètre par seconde) du skieur en sortie du tremplin, en fixant :
- ✓ l'angle de la pente du tremplin
 - ✓ et la distance d'envol.
- Il nous faut donc déterminer ces 2 paramètres.

Pente du tremplin :

- 3.2.1. Mesurer, à l'aide du rapporteur, l'angle entre le segment [AB] et l'horizontale, sur le schéma de l'annexe 2.

Voir annexe 2

Distance d'envol : La distance d'envol est égale à la somme de la longueur AB et de la longueur de l'arc de cercle \widehat{BD} .

- 3.2.2. A l'aide du schéma de l'annexe 2, à l'échelle $\frac{1}{1000}$, déterminer la longueur AB.

On mesure sur le schéma $[AB] = 5,2 \text{ cm}$. En réalité, $[AB] = 5,2 \times 1\,000 \rightarrow [AB] = 5\,200 \text{ cm}$

- 3.2.3. Déterminer, au degré près, la mesure de l'angle \widehat{BCD} à l'aide du rapporteur.

On mesure un angle de 23° . Voir annexe 2

- 3.2.4. Calculer la longueur de l'arc de cercle \widehat{BD} en appliquant la formule $\widehat{BD} = \frac{r_1 \times \widehat{BCD} \times \pi}{180}$.

Arrondir à 0,1.

$$\widehat{BD} = \frac{80 \times 23 \times \pi}{180} \rightarrow \widehat{BD} \approx 32,1 \text{ m}$$

- 3.2.5. Calculer la distance d'envol.

La distance d'envol est : $52 + 32,1 = 84,1 \text{ m}$

- 3.2.6. Vérifier si le résultat trouvé à la question 431 correspond aux valeurs du tableau ci-dessous. Expliquer.

Angle de la pente ↓ \ Longueur de la piste d'envol →	60	70	80	90	100
32°	19,4	21	22,6	24	25,3
33°	19,6	21,2	22,8	24,2	25,4
34°	19,7	21,4	23	24,3	25,6
35°	19,8	21,6	23,1	24,5	25,8
36°	20	21,7	23,2	24,6	25,9

→ L'angle de la pente étant de 35°

→ La longueur de la piste d'envol se situant entre 80 et 90 m ($80 < 84,1 < 90$)

⇒ La vitesse en sortie de tremplin se situera entre 23,1 et 24,5 m/s. ($23,1 < 23,9 < 24,5$)

Notre résultat est bien conforme aux prévisions.

4. Statistiques sur les médailles olympiques :

Les 3 graphiques de l'annexe 3 donnent la répartition des médailles d'or, d'argent et de bronze depuis les J.O. d'hiver de Chamonix en 1924 pour le concours de saut à ski K 90.

4.1. Compléter le tableau ci-dessous à l'aide des 3 graphiques de l'annexe 3 page 8/8.

Pays	Nombre de médailles d'or	Nombre de médailles d'argent	Nombre de médailles de bronze	Nombre total de médailles.
Allemagne 	3	3	2	8
Autriche 	2	2	4	8
Finlande 	4	4	2	10
Japon 	1	2	2	5
Norvège 	8	7	5	20
Pologne 	0	0	1	1
R.Tchèque 	1	1	2	4
Suède 	0	1	1	2
Suisse 	1	0	0	1
Etats-Unis 	0	0	1	1
Total	20	20	20	60

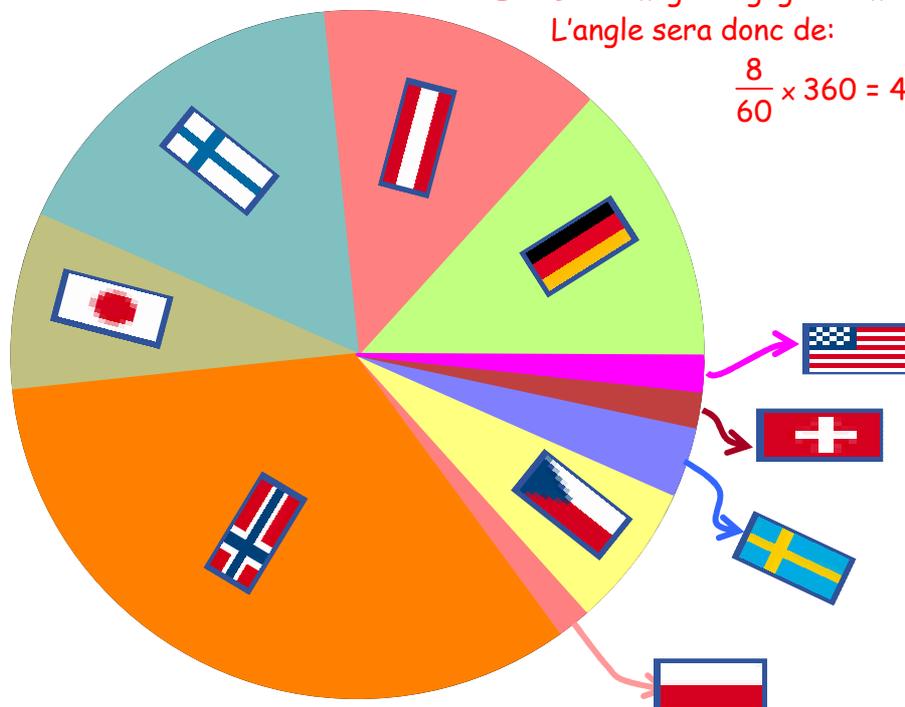
4.2. A votre avis, combien y t-il eu d'éditions des jeux olympiques d'hiver ? Justifier.

Il y a eu 20 éditions puisqu'il y a une seule médaille d'or, de bronze et d'argent à chaque fois par compétition.

4.3. Compléter le diagramme circulaire ci-dessous donnant le nombre total de médailles gagnés par chaque pays. Le 1° angle correspondant aux médailles de l'Allemagne est déjà tracé.

Ex : L'Allemagne a gagné 8 médailles au total
L'angle sera donc de:

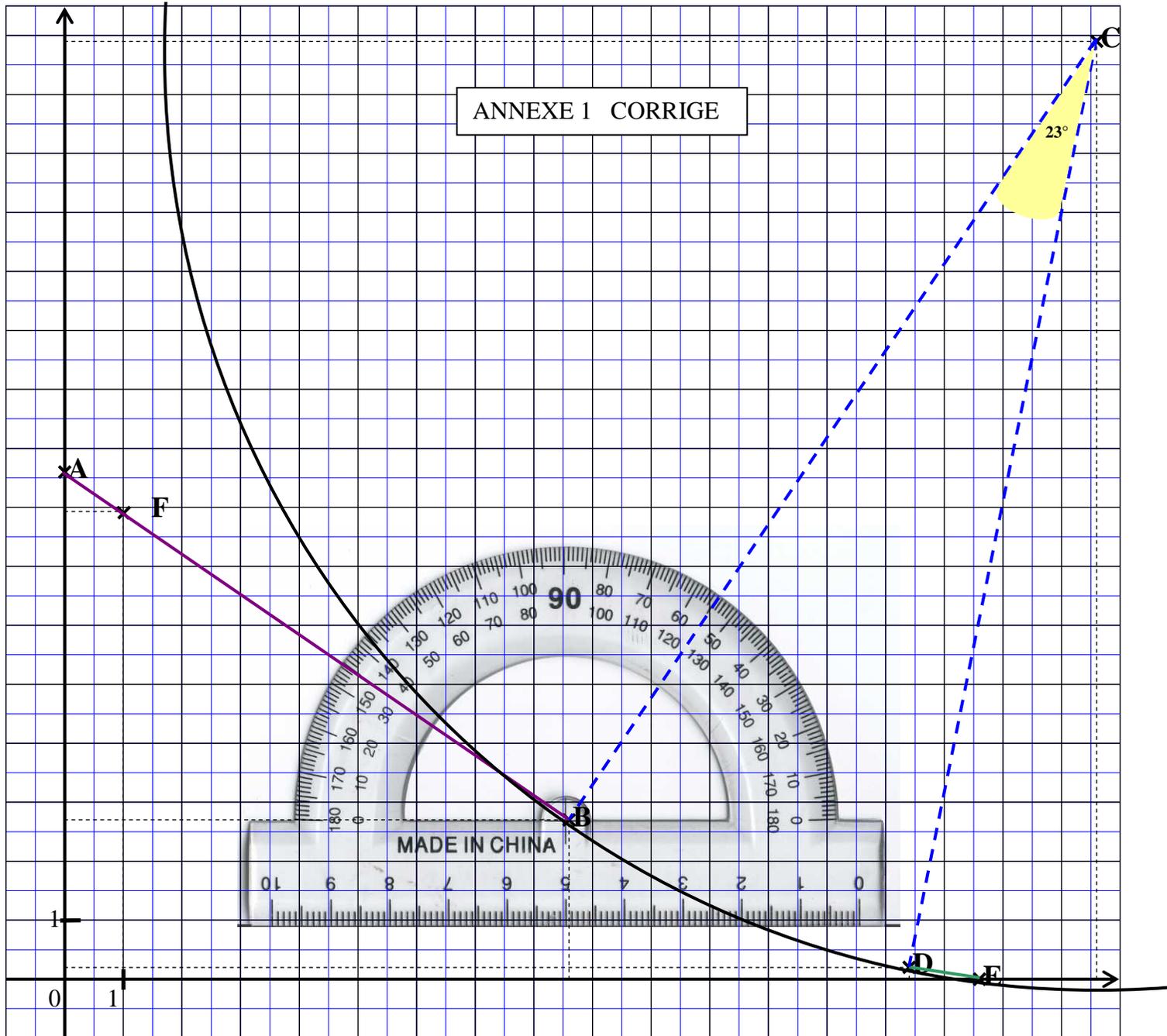
$$\frac{8}{60} \times 360 = 48^\circ$$



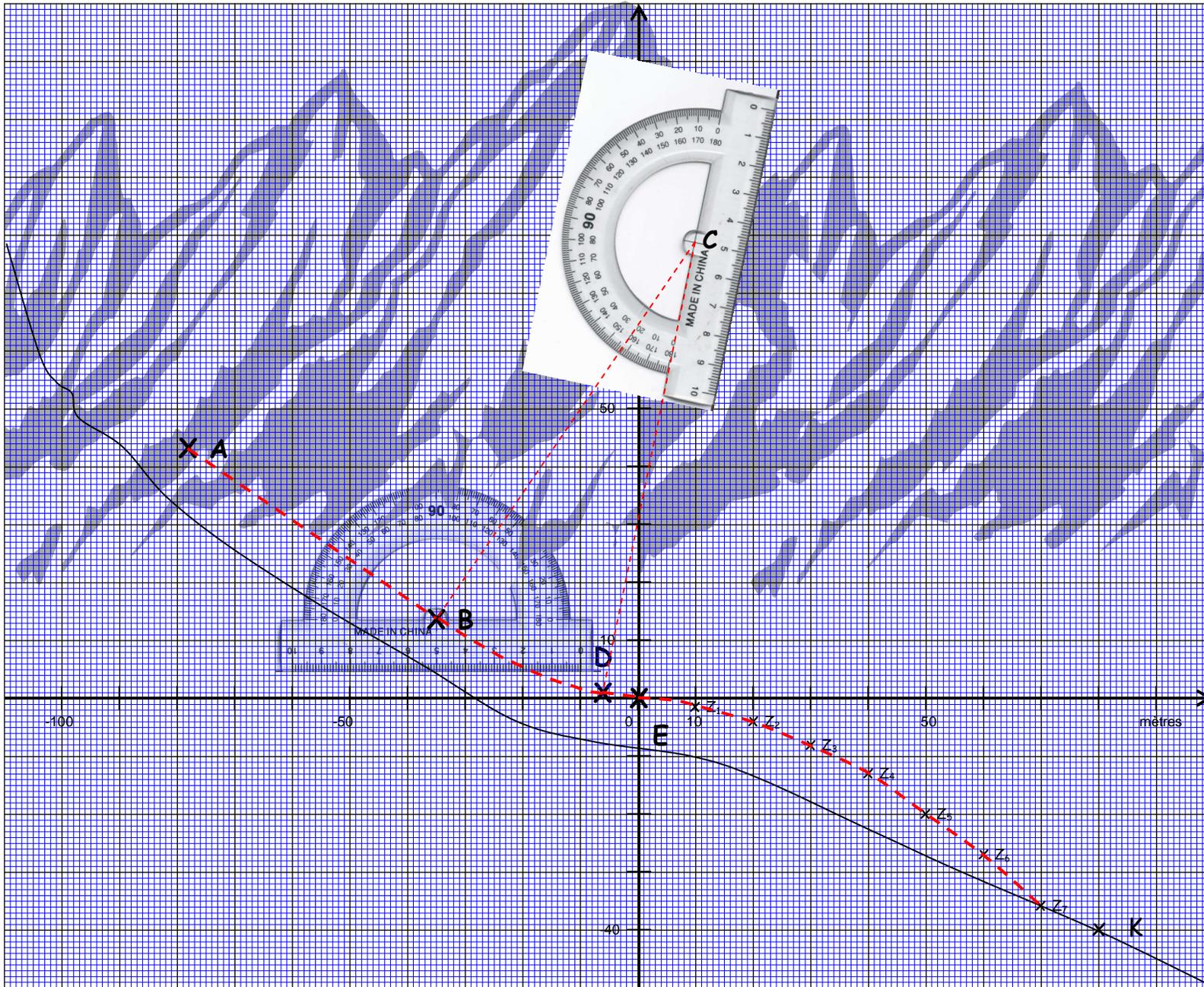
4.4. Par rapport au nombre de médailles total, quel est le pourcentage de médailles gagnées par la Norvège ? arrondir à 0,1.

La Norvège a emporté 20 médailles sur 60 possibles soit un pourcentage de :

$$\text{Pourcentage} = \frac{20 \times 100}{60} \rightarrow \boxed{\text{Pourcentage} \approx 33,3\%}$$

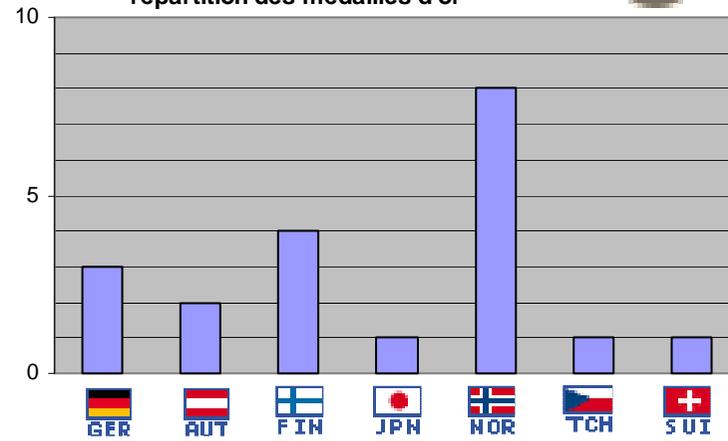


ANNEXE 2

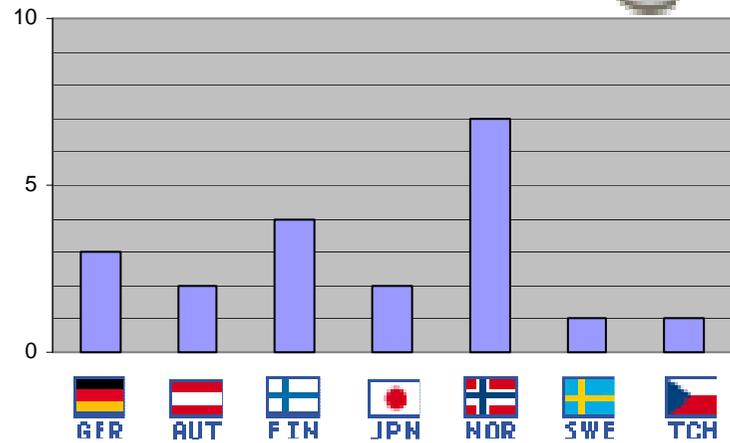


ANNEXE 3

répartition des médailles d'or



répartition des médailles d'argent



répartition des médailles de bronze

