

### Situation problème :

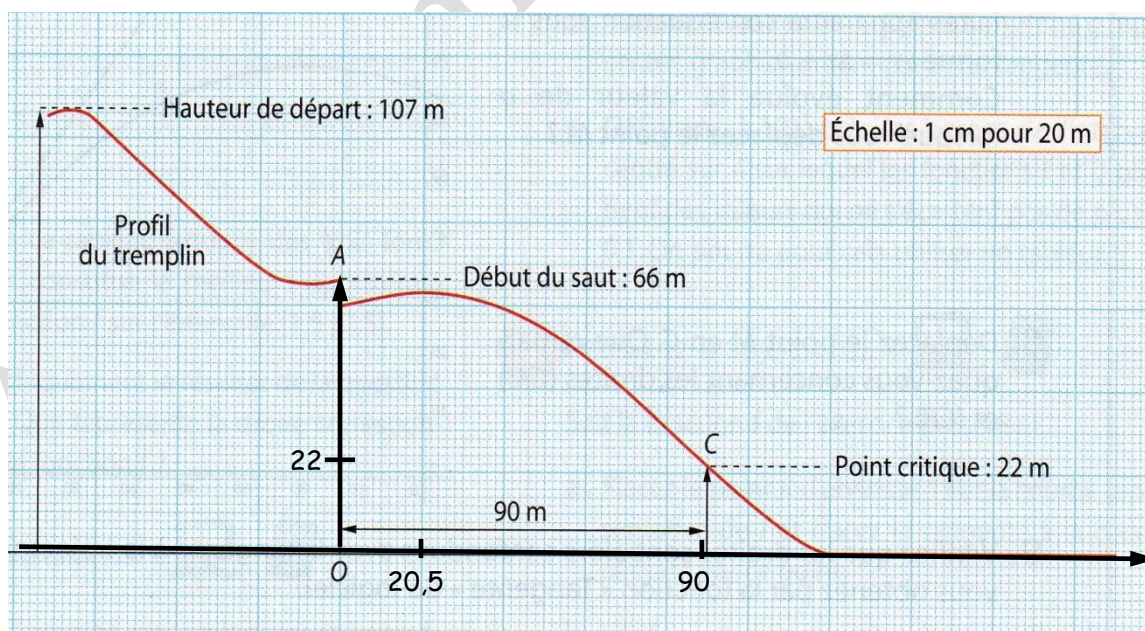
L'épreuve de saut à skis Tremplin nordique (K90) consiste à effectuer un saut le plus long possible depuis un tremplin d'élan finissant à une altitude relative de 66 m par rapport au bas de la piste.

A la sortie du tremplin, le skieur possède une vitesse qui se situe entre 80 et 85 km/h et donne une impulsion verticale qui va lui permettre de s'élever au-dessus des 66 m de la sortie du tremplin. Le saut standard doit l'amener 90 m plus loin (d'où la dénomination K 90) à une altitude relative de 22 m (point critique C) après avoir culminé à 70,2 m, à 20,5 m de la sortie du tremplin. Sa trajectoire est considérée comme parabolique.



### Problématique

Quelle doit être l'inclinaison (en degré) de la piste de ski pour que la réception soit la plus douce possible ?



On note :

- A, le point correspondant au début du saut donc à la sortie du tremplin
- S, le point culminant de la trajectoire du saut
- C, le point critique correspondant à la réception du saut

**COMPETENCES****TRAVAIL A FAIRE**

- 1) Dans le repère orthogonal (ci-dessus) d'unité le mètre, d'origine  $O$  situé à l'aplomb de l'extrémité  $A$  du tremplin, déterminez les coordonnées du point  $A$ , du point culminant  $S$  de la trajectoire et du point de réception  $C$  « point critique ».

.....  
.....  
.....

S'approprier		
0	1	2

- 2) On souhaite ajuster au mieux l'inclinaison de la piste au point  $C$  avec la trajectoire d'un saut standard. Précisez quelle inclinaison doit suivre la piste au point  $C$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

S'approprier		
0	1	2

- 3) Proposez une démarche permettant de déterminer l'inclinaison de la piste pour que la réception du skieur soit la plus douce possible.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Analyser Raisonner		
0	1	2

4) En utilisant le logiciel « Géogebra » et la fiche d'aide ci-dessous, déterminez l'équation de la trajectoire d'un saut standard.

Aide Geogebra :

Pour placer un point A de coordonnées (2,3 ; 3,5) tapez dans la zone de saisie :

$A=(2.3,3.5)$

Pour tracer la courbe passant par 3 points A, S et C tapez dans la zone de saisie :

Polynôme[A,S,C]

.....  
.....  
.....

5) Tracez la tangente au point C.

<b>Aide Geogebra</b>
<b>Comment créer la tangente à une courbe en un point ?</b>
- Cliquer sur l'icône  ;
- Cliquer successivement sur la courbe et sur le point.



**APPEL** : Présentez votre travail sur géogebra.

6) Indiquez l'équation réduite de la tangente au point C.

.....  
.....

7) Le coefficient directeur de la tangente au point C est aussi égal à la tangente de l'angle  $\alpha$  que fait la piste de réception avec l'horizontale. Déterminer cet angle  $\alpha$  au degré près.

.....  
.....

8) Répondez à la problématique : Quelle est l'inclinaison de la piste de ski pour que la réception soit la plus douce possible ?

.....  
.....

9) Quel serait le risque si l'angle de la piste de réception avec l'horizontal s'éloignait de cette valeur de façon sensible ?

.....  
.....

Réaliser		
0	1	2

Valider		
0	1	2

Réaliser		
0	1	2

Valider		
0	1	2

Réaliser		
0	1	2

Valider		
0	1	2

Communiquer		
0	1	2

## Compétences de la grille nationale : Grille chronologique et grille-bilan

<b>GRILLE CHRONOLOGIQUE</b>							
Appels	Questions	Compétences	Attendus	(a)			
				0	1	2	TIC
	1)	<b>S'approprier</b>	- Relever les données utiles (A(0 ;66) S(20,5 ; 70,2) C (90 ;22) )				
	2)	<b>S'approprier</b>	- Compréhension de la problématique (la piste doit suivre la tangente à la courbe au point C)				
	3)	<b>Analyser raisonner</b>	- Proposer une démarche cohérente pour répondre à la problématique (placer les points A,S et C, tracer la parabole/tracer la tangente au point C)				
	4)	<b>Réaliser</b>	- Géogébra : Tableur/modèle ajustement/ graphe				
	4)	<b>Valider</b>	- résultats (-0,01x <sup>2</sup> +0.41x+66)				
	5)	<b>Réaliser</b>	- Tracer de la courbe, placement de C et Tracer de la tangente				
	6)	<b>Valider</b>	- Utiliser les résultats ( y= -1.39x+146.86)				
	7)	<b>Réaliser</b>	- Calcul : $\tan\alpha = -1.39 \Rightarrow \alpha = 54^\circ$ - Géogébra : $\alpha = 54^\circ$				
	8)	<b>Valider</b>	- Utiliser les résultats pour conclure ( 54°)				
	9)	<b>Communiquer</b>	- Formuler une conclusion (réception trop brutale)				

*Colonne (a) : appréciation du niveau d'acquisition :*

<b>GRILLE-BILAN</b>				
S'approprier	.../2	0	1	2
Analyser Raisonner	.../1	0	1	2
Réaliser	.../3	0	1	2
Valider	.../3	0	1	2
Communiquer	.../1	0	1	2
Autonomie (-0,5 par aide)	- ...	...../10		

2: conforme aux attendus

1 : partiellement conforme aux attendus

0 : non conforme aux attendus

Capacités	Connaissances
<p>Déterminer, par une lecture graphique, le nombre dérivé d'une fonction f en un point.</p> <p>Construire en un point la tangente à une courbe représentative d'une fonction f.</p> <p>Ecrire l'équation réduite de cette tangente.</p>	<p>La droite représentative de a « meilleure » approximation affine d'une fonction en un point est appelée tangente à la courbe représentative de cette fonction en ce point.</p> <p>Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.</p>