

FA Pente

Objectifs :

- Être capable de résoudre des problèmes de proportionnalité concernant les situations de pente
- Découvrir la notion de pente
- Déterminer la pente moyenne
- Calculer la distance verticale (dénivellation) ou horizontale

Pour commencer, prends connaissance des éléments théoriques concernant la notion de pente en page 60 de ton aide-mémoire.

Des compléments ainsi que des exercices te seront proposés tout au long des pages à venir. Les corrigés des exercices, parfois accompagnés d'explications vidéo, se trouvent à la fin du document (pages 6 à 9).

Découverte de la notion de pente

Quelle est la pente moyenne du kilomètre vertical de Fully, du toboggan ci-dessous, du funiculaire ci-contre, d'une piste de ski ?



Définition

La **pente moyenne** d'un terrain, d'une route, etc. est le rapport de la dénivellation (différence d'altitude) par la distance horizontale, exprimée dans la même unité.

$$Pente = \frac{Dénivellation}{Distance\ horizontale}$$

Remarque

- Une pente s'exprime généralement à l'aide d'un pourcentage.
- Quand une pente est constante, il y a proportionnalité entre la dénivellation et la distance horizontale.
- La pente n'a pas d'unité. C'est le coefficient de proportionnalité.
- La pente permet de mettre en relation la dénivellation et la distance horizontale. Il est donc possible de calculer l'une de ces grandeurs quand on connaît les deux autres.

Illustration de la notion de pente

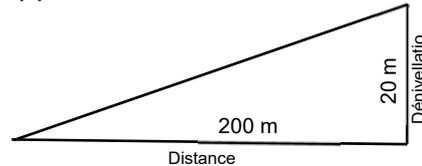
Si tu veux te faire une idée concrète de cette notion de pente, tu peux découvrir une animation montrant un camion se déplaçant sur une route dont tu pourras modifier la pente en cliquant sur le lien ci-dessous ou en l'écrivant dans un navigateur : <https://www.geogebra.org/classic/vqkwwqxz>



Première approche de la notion de pente

Une fois que tu as les données nécessaires, tu peux trouver la pente. C'est le rapport de la distance verticale, appelée communément dénivellation, à la distance horizontale.

Quelle est la pente d'une tyrolienne dont voici le croquis ?



Un rapport est une division. Si mes données sont 20 m de dénivellation et 200 m de distance horizontale, alors le rapport vaut : $\frac{20}{200}$ ce qui donne après simplification $\frac{20}{200} = 0,10 = \frac{10}{100}$ que l'on peut écrire 10%.

Dans tous les cas, il est très important que les distances mesurées verticalement et horizontalement soient toujours dans la même unité : dénivellation mesurée en mètres, alors distance horizontale mesurée aussi en mètres.

On peut aussi utiliser un tableau de correspondance pour trouver une pente.

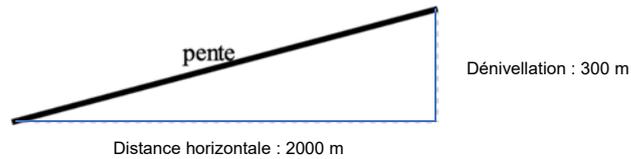
Dénivellation [m]	20	10
Distance horizontale [m]	200	100

On parle habituellement de pente moyenne car une route, un terrain, un téléphérique, une tyrolienne ou une piste de ski, etc. ont rarement une pente constante. Si nous essayons de suivre le câble ci-dessous avec une règle, nous constatons que le câble ne peut pas être considéré comme une ligne droite.



Calculs de pentes

Exemple 1 :



Quelle est la pente moyenne de cette route que souhaite emprunter un cycliste ?

Avec la formule de la pente, je trouve $\frac{\text{(Dénivellation)}}{\text{(Distance horizontale)}} = \frac{300}{2000} = 0,15 = 15\%$

Avec le tableau de correspondance

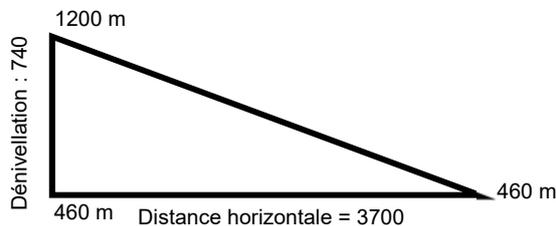
Dénivellation [m]	300	15
Distance horizontale [m]	2000	100

Pente = 15%

Exemple 2 :

Le départ d'un téléphérique se situe à 460 m d'altitude. L'arrivée est à une altitude de 1200 mètres. La distance horizontale qui sépare le départ de l'arrivée est de 3,7 km. Trouver la pente moyenne ?

Croquis de la situation :



Dénivellation = Altitude de l'arrivée – Altitude de départ = 1200 – 460 = 740 m
Distance horizontale = 3,7 km = 3700 m (attention, de ne pas oublier de convertir les km en m).

Ensuite j'applique la formule ou je fais un tableau de correspondance.

Pente = $\frac{\text{(Dénivellation)}}{\text{(Distance horizontale)}} = \frac{740}{3700} = 0,2 = 20\%$

Tableau de correspondance :

Dénivellation [m]	740	20
Distance horizontale [m]	3700	100

La pente moyenne du câble est de 20%.

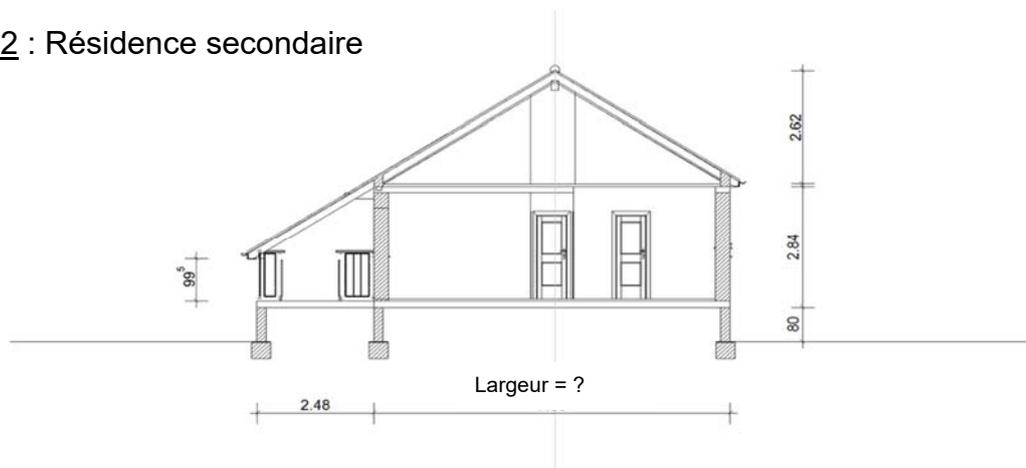
Problèmes d'application

Exercice 1 : Cyclotourisme

Aide-toi des informations fournies sur le panneau pour calculer la pente moyenne de la route depuis l'endroit où se trouve le panneau jusqu'à Champéry.



Exercice 2 : Résidence secondaire



Retrouve la largeur de la façade de cette maison de vacances connaissant la pente du toit qui est de 68,9 % et en sachant que les 2 pans sont isométriques.

Exercice 3 : LE FUNICULAIRE DU CHÂTELARD

CARACTÉRISTIQUES

Départ	Le Châtelard (VS) 1125m
Arrivée	Les Montuies ???m
Temps de parcours	10 minutes
Longueur du tracé	1 306 m
Capacité d'accueil	60 personnes
Dénivellation	???m
Rampe maximale	87 %
Pente moyenne	63,5 %
Distance horizontale	1 102 m

Retrouve l'altitude de la station d'arrivée des Montuies.

FA76 Nyon–Saint-Cergue

Une route permet de monter de Nyon à Saint-Cergue avec une pente moyenne de 3,5 %.

La distance horizontale de la route est de 18 km.

Quelle est l'altitude de Saint-Cergue si Nyon est situé à 406 m ?

- 8 La distance horizontale séparant les deux stations d'une remontée mécanique est de 820 m. L'altitude de la station la plus élevée est de 2350 m, celle de la station la plus basse de 1900 m.
Quelle est la pente moyenne entre ces deux stations ?

FA Pentes – corrigés

Problèmes d'application : Développements et démarches

Exercice 1 : Cyclotourisme

Aide-toi des informations fournies sur le panneau pour calculer la pente moyenne de la route depuis l'endroit où se trouve le panneau jusqu'à Champéry.



Croquis habituel :

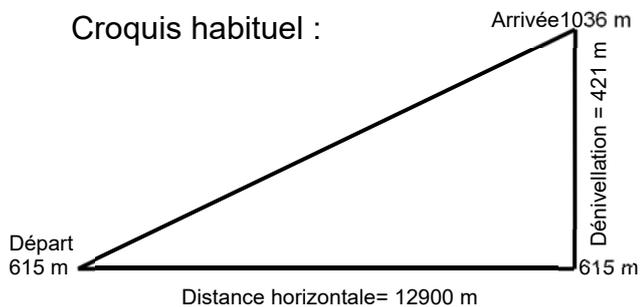


Tableau de correspondance

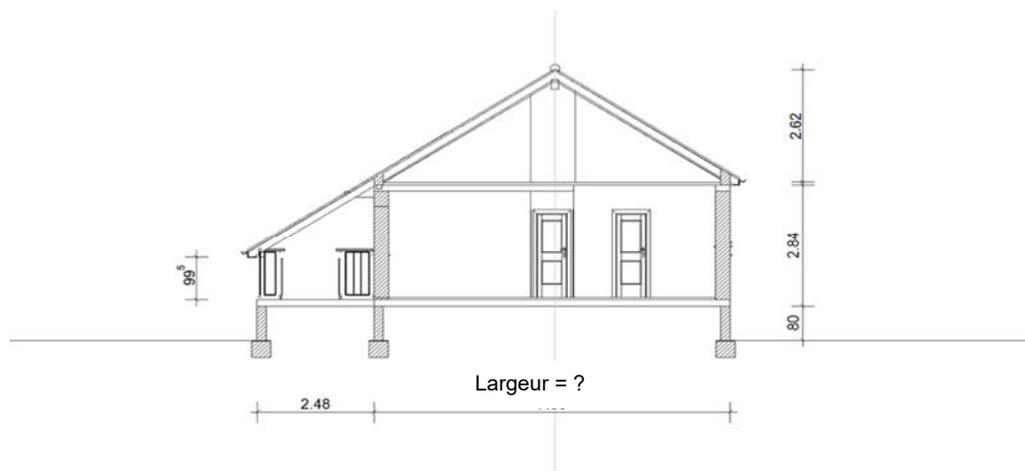
Dénivellation [m]	421	~3,3
Distance horizontale [m]	12900	100

La pente moyenne de la route depuis le panneau jusqu'à Champéry est ~ 3,3 %.

Explications vidéo, cliquez ici : <https://youtu.be/lxJMbMcbLOY>

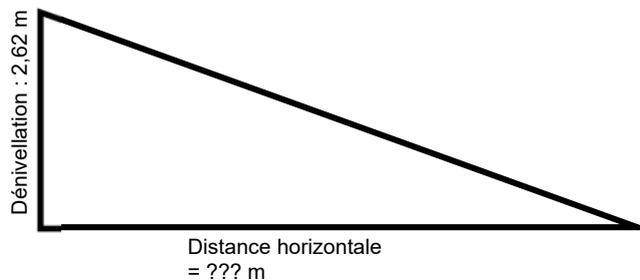


Exercice 2 : Résidence secondaire



Retrouver la largeur de la façade de la maison connaissant la pente du toit qui est de 68,9 % et en sachant que les 2 pans sont isométriques.

On fait un croquis :



J'utilise un tableau de correspondance pour trouver la distance horizontale.

Dénivellation [m]	68,9	2,62
Distance horizontale [m]	100	3,80

Si nous arrondissons la réponse au centième, nous trouvons une distance horizontale de 3,80 m, et donc une largeur de façade de $2 \cdot 3,80 = 7,60$ m

Explications vidéo, cliquez ici : https://youtu.be/5Q2QwqJf_hE



Exercice 3 : LE FUNICULAIRE DU CHÂTELARD

CARACTÉRISTIQUES

Départ	Le Châtelard (VS) 1125m
Arrivée	Les Montuires ???m
Temps de parcours	10 minutes
Longueur du tracé	1 306 m
Capacité d'accueil	60 personnes
Dénivellation	???m
Rampe maximale	87 %
Pente moyenne	63,5 %
Distance horizontale	1 102 m

Dans cet exercice, on demande de retrouver l'altitude de la station d'arrivée des Montuires.

On fait un croquis :

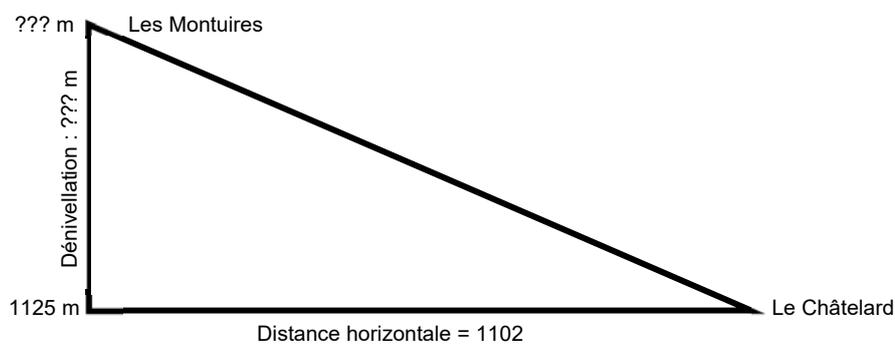


Tableau de correspondance pour trouver la dénivellation.

Dénivellation [m]	63,5	700
Distance horizontale [m]	100	1102

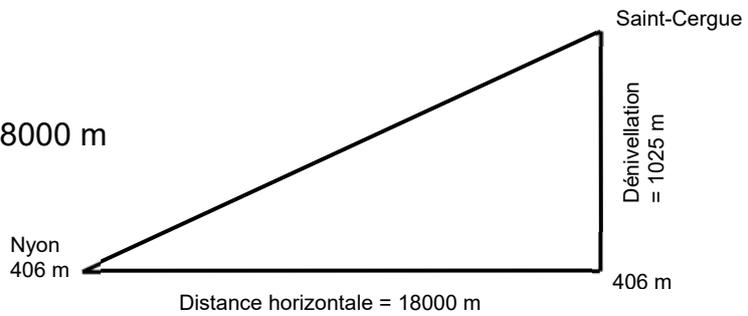
Si nous arrondissons la réponse trouvée au mètre, nous trouvons une dénivellation de 700 m, et donc une altitude de $1125 + 700 = 1825$ m pour Les Montuires.

Explications vidéo, cliquez ici : <https://youtu.be/gViCeS4UzeQ>



FA 76 Nyon – Saint-Cergue

- a) Croquis
- b) Transformation : 18 km = 18000 m



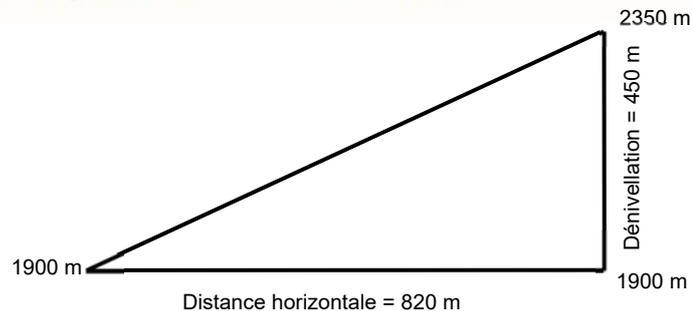
- c) Calcule de la dénivellation

Dénivellation [m]	3,5	630
Distance horizontale [m]	100	18000

Saint-Cergue se trouve 630 m plus haut que Nyon, à savoir à 1036 m d'altitude.

- 8 La distance horizontale séparant les deux stations d'une remontée mécanique est de 820 m. L'altitude de la station la plus élevée est de 2350 m, celle de la station la plus basse de 1900 m.
Quelle est la pente moyenne entre ces deux stations?

- a) Croquis :



- b) Tableau de correspondance

Dénivellation [m]	450	54,9
Distance horizontale [m]	820	100

La pente moyenne entre ces deux stations est de 54,9%.