



MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS

Liberté  
Égalité  
Fraternité



direction  
générale  
de l'Aviation  
civile  
D S A C

# Méthode d'évaluation de l'altitude d'un obstacle



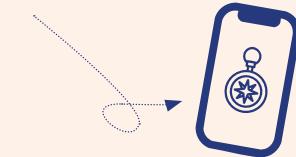


## 1. MÉTHODE D'ÉVALUATION DE L'ALTITUDE D'UN OBSTACLE

Il est possible d'**évaluer l'altitude d'un obstacle** (grue, arbre) avec une précision de l'ordre de  $\pm 5$  m (voire  $\pm 2$  m si la mesure est faite avec application), **sans matériel coûteux ou complexe à mettre en œuvre**.

### MATÉRIEL NÉCESSAIRE :

1. Un smartphone avec une application clinomètre (gratuite)



2. Site internet [Géoportal<sup>1</sup>](#)



Configurer l'application clinomètre pour qu'elle affiche un résultat en %. Si l'application n'affiche que des angles en degrés, convertir ces angles en % ( $\text{Pente}_\% = \tan(\text{Pente}_{\text{degrés}})$ ).

Tester la précision du clinomètre du smartphone en le posant sur une table : il doit indiquer 0% ou une valeur très proche (si la table est horizontale).



<sup>1</sup>Lien : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

Se déplacer à proximité de l'obstacle à mesurer, de façon à :

- Le mesurer selon **une pente apparente de 40 à 100%** (soit 20° à 45°), environ (afin de réduire l'erreur due à l'imprécision du smartphone), et
- Situer facilement le **lieu exact de la mesure** sur la vue satellite Géoportail (peinture au sol, angle de terrain, pylône électrique, alignement de clôture, ...)

Viser le sommet de l'obstacle et relever la pente apparente en %. Procéder à 3 mesures successives

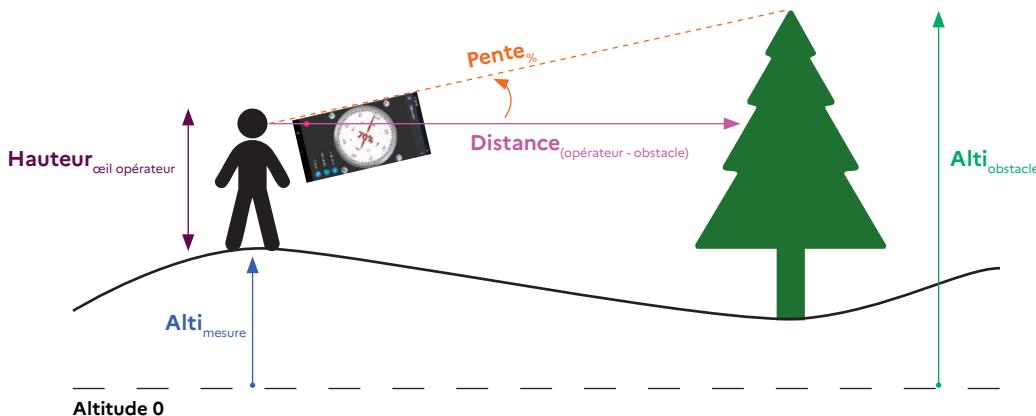
au minimum afin d'améliorer la précision. Pour chaque mesure, laisser quelques secondes de stabilité au smartphone afin qu'il affine sa valeur.

Sur **Géoportail**, relever **l'altitude** du lieu de la mesure et la **distance** qui sépare l'opérateur de l'obstacle.

Les coordonnées géographiques de l'obstacle peuvent également être récupérées depuis le site Géoportail.

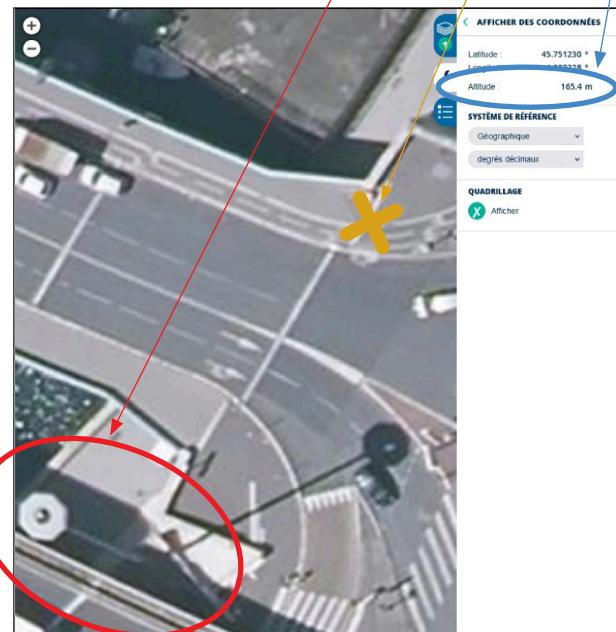
Appliquer ensuite la formule suivante (toutes les unités en m) :

$$\text{Alti}_{\text{obstacle}} = \text{Alti}_{\text{mesure}} + \text{Hauteur}_{\text{œil opérateur}} + [\text{Distance}_{(\text{opérateur - obstacle})} \times \text{Pente}\%]$$



## 2. EXEMPLE DE MESURE ET D'INTÉGRATION DANS APPSA 3D

Le but est d'évaluer l'altitude du candélabre entouré en rouge.



1.

On se positionne, par exemple, dans le prolongement du joint de pont, sur la ligne axiale de la piste cyclable

2.

En utilisant l'outil « Afficher des coordonnées » et en pointant la souris sur le lieu précis de l'opérateur, on lit l'altitude du modèle numérique de terrain de Géoportail.  
Ici : 165.4 m

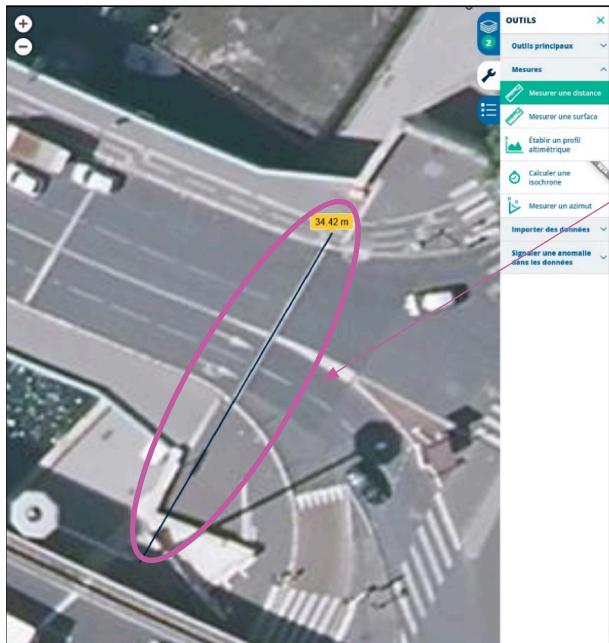
3.

L'opérateur, qui mesure ici 1.70 m, procède à la mesure avec ses yeux à 1.60 m au-dessus du sol

4.

L'application clinomètre du smartphone nous indique une pente apparente de 70% (ou 35°) entre l'œil de l'opérateur et le sommet du candélabre





## 5.

En utilisant l'outil « Mesures / Mesurer une distance », on relève la distance qui sépare l'opérateur de l'obstacle.  
Ici : 34.4 m

**Astuce : le pied d'un obstacle se situe toujours dans le prolongement de son ombre.**

## 6.

L'altitude du candélabre peut être estimée à :  
 $165.4 + 1.6 + 34.4 \times 70 / 100 = 191.08$  m

Que l'on arrondit à  
**191 m** ( $\pm 5$  m)

L'altitude obtenue peut ensuite être utilisée comme donnée d'entrée dans l'**outil de représentation des surfaces de dégagements aéronautiques APPSA 3D**<sup>2</sup>.

Il faut également renseigner les coordonnées de l'obstacle, qui peuvent être obtenues au format WGS sur le site Géoportail.

<sup>2</sup> Télécharger l'outil : <https://meteor.dsac.aviation-civile.gouv.fr/meteor-externe/#communication/25280>  
Tutoriel : <https://meteor.dsac.aviation-civile.gouv.fr/meteor-externe/#communication/26920>

7.

En utilisant : *clic-droit / « Adresse/ coordonnées du lieu »* on récupère les coordonnées (latitude et longitude) de l'obstacle



#### LISTE DES OBSTACLES

Attention, il ne faut pas de ligne blanche entre les lignes obstacles

POUR DES PROBLÈMES DE PERFORMANCE, LE NOMBRE D'OBSTACLE AFFICHÉ NE DOIT PAS DÉPASSER 30000 LIGNES.

Choisir la méthode de conversion selon les données d'entrée : Lambert93 et WGS DMS Vers WGS84 degré

Choix des colonnes à afficher		Toutes les colonnes	Méthode n°1		Méthode n°2		Final		
Import nouveau relevé par fichier	données Arpenteur		Convertir L93 > WGS (degré décimal)	Convertir WGS DMS > WGS (degré décimal)			<<Retro		
N°	Commune ou description	Nom Obstacle	Type	Altitude sommitale (L93)	Y_L93	Lat (Degré Minute Seconde)	Lon (Degré Minute Seconde)	WGS (degré décimal) Lat	WGS (degré décimal) Lon
1	Candelabre		191					45.750915	4.023111

8.

Remplir l'onglet « obstacles » d'APPSA3D avec l'altitude sommitale et les coordonnées WGS Latitude et Longitude du candélabre



**Direction de la sécurité de l'Aviation civile**  
50, rue Henry Farman  
75720 Paris cedex 15  
Téléphone : 01 58 09 43 21  
[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)