

DENDROMETRIE

Chapitre I

Les variables dendrométriques

Introduction

L'objectif de la dendrométrie est de mesurer le volume des arbres avec :

dendro : qui signifie arbre ;

métrie : la mesure.

La dendrométrie consiste à estimer le plus précisément possible la taille, la forme et le volume des arbres. L'estimation se fera en forêt naturel ou en peuplement artificiel.

Schéma des différentes parties de l'arbre



Houppier

La base de la cime

Fût ou tige

Les variables dendrométriques

Diamètre : c'est la distance séparant deux tenantes parallèles. Autrement dit pour une circonférence donnée il existe plusieurs diamètres.

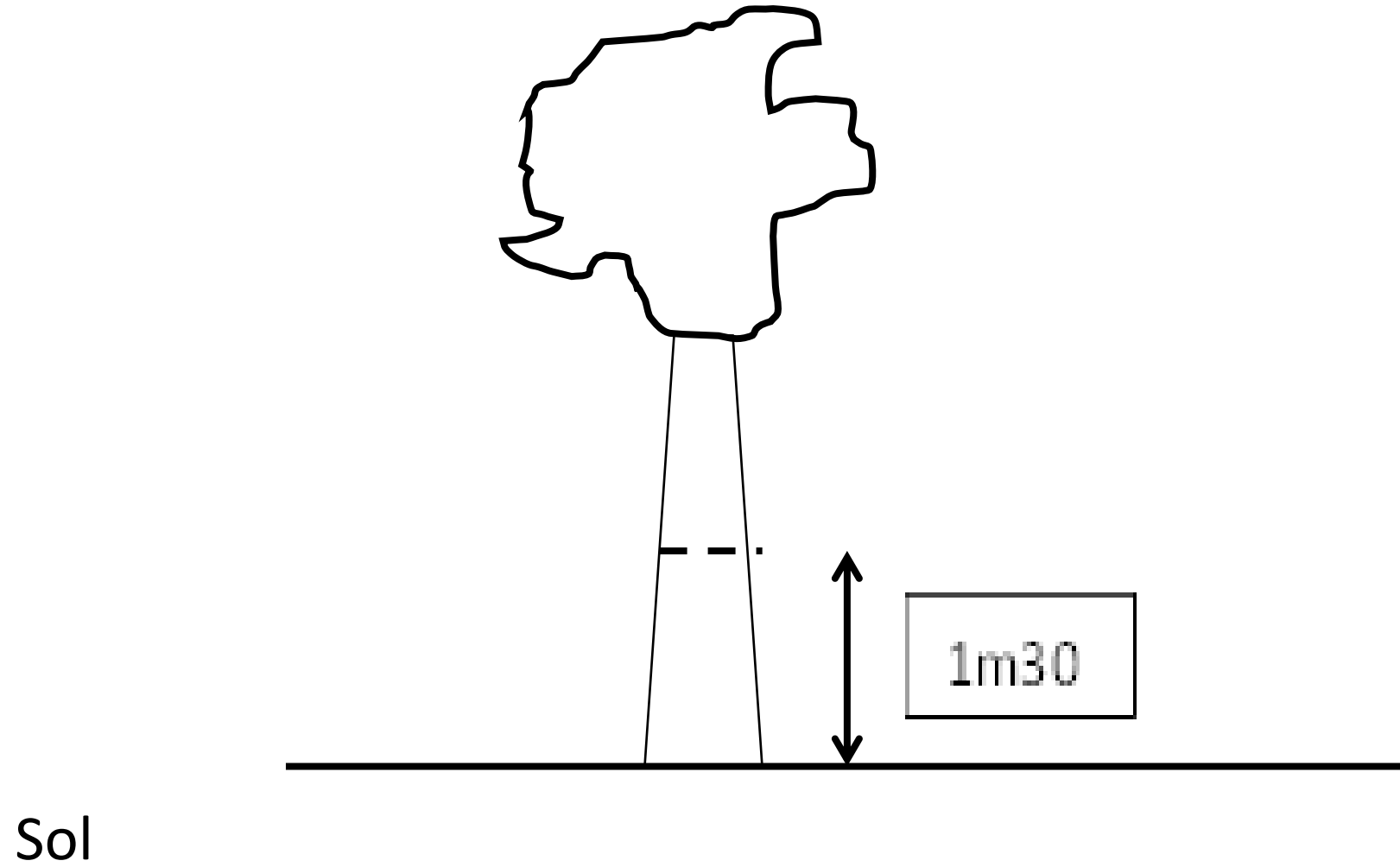
La circonférence : elle constitue le pourtour d'un cercle donné. Elle se mesure à l'aide d'un ruban sans tenir compte des nœuds.

Notion de diamètre de référence.

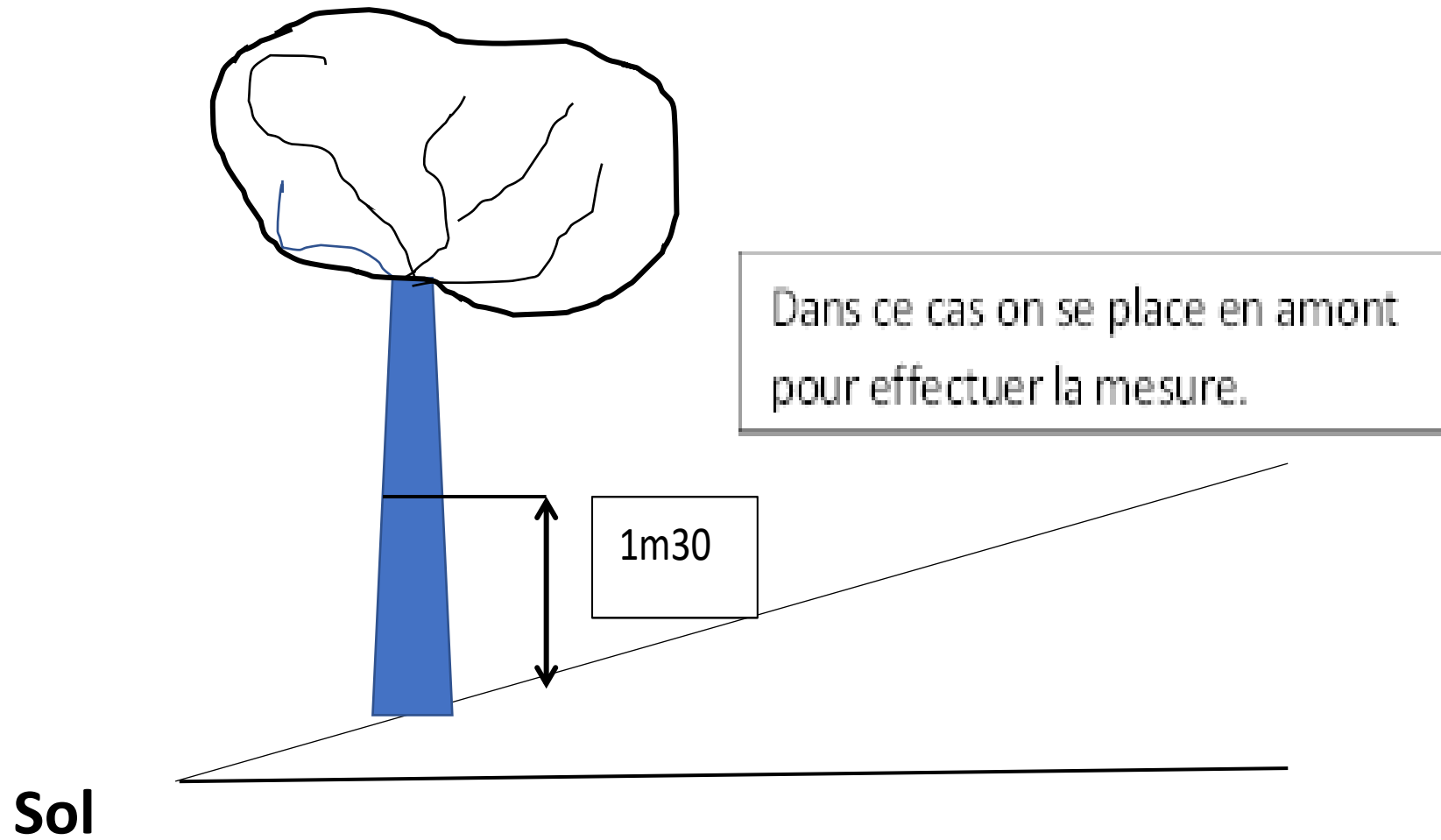
Cette mesure doit s'effectuer à 1m 30 du sol. Selon la topographie du terrain, il existe plusieurs cas qui peuvent se présenter :

Arbre droit sur un terrain plat :

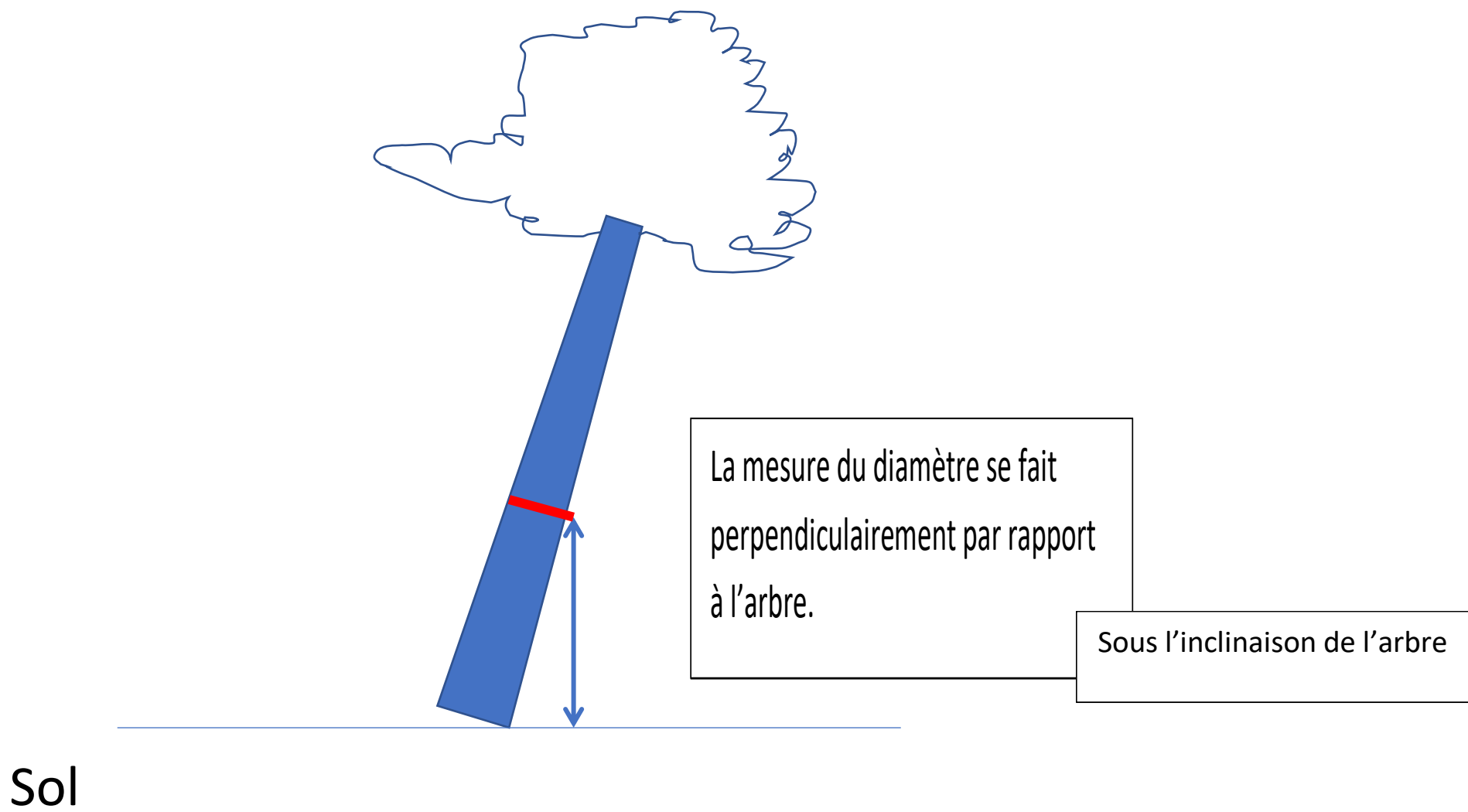
Quand on rencontre ces cas on fait immédiatement la mesure



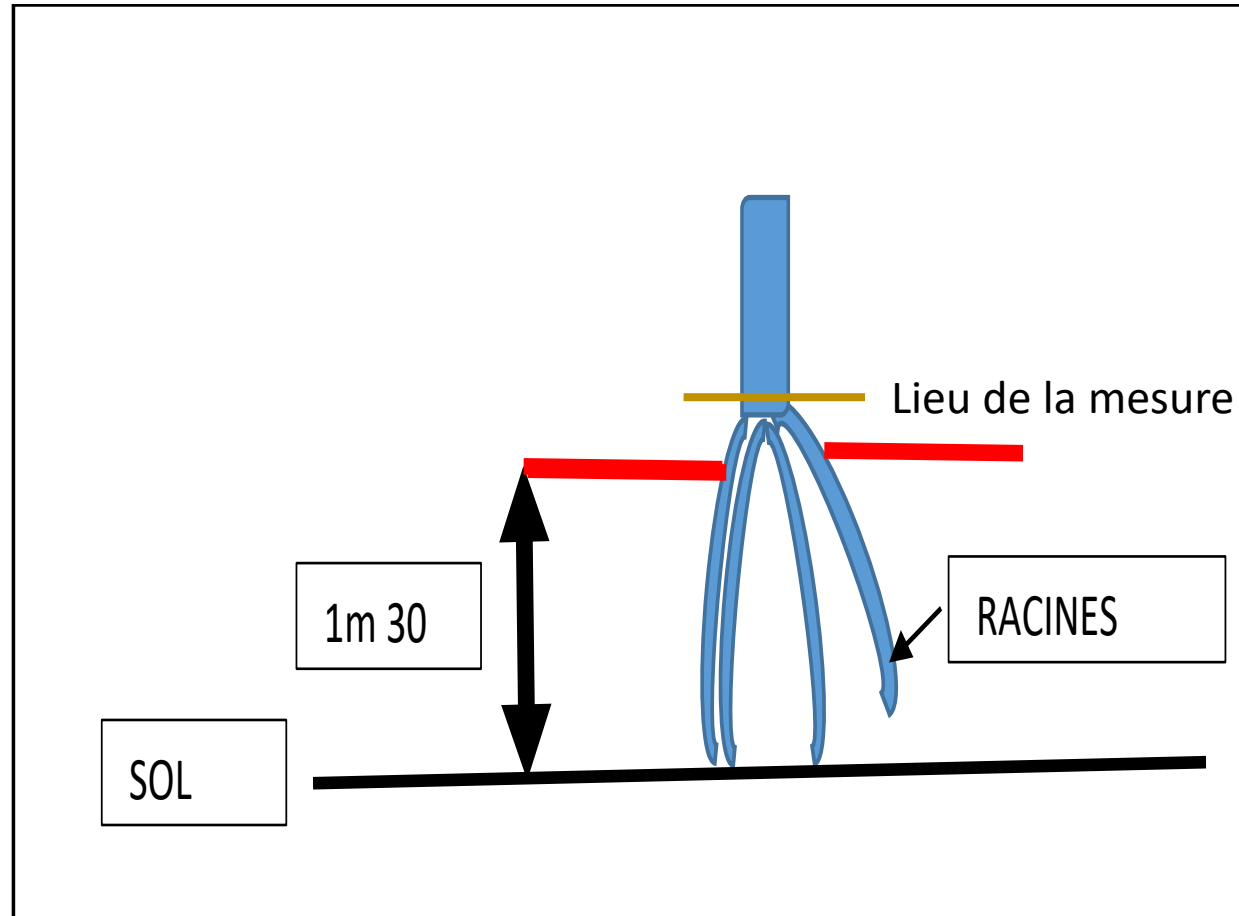
Arbre droit sur un terrain incliné



Arbre incliné sur un terrain plat :



Cas particulier :

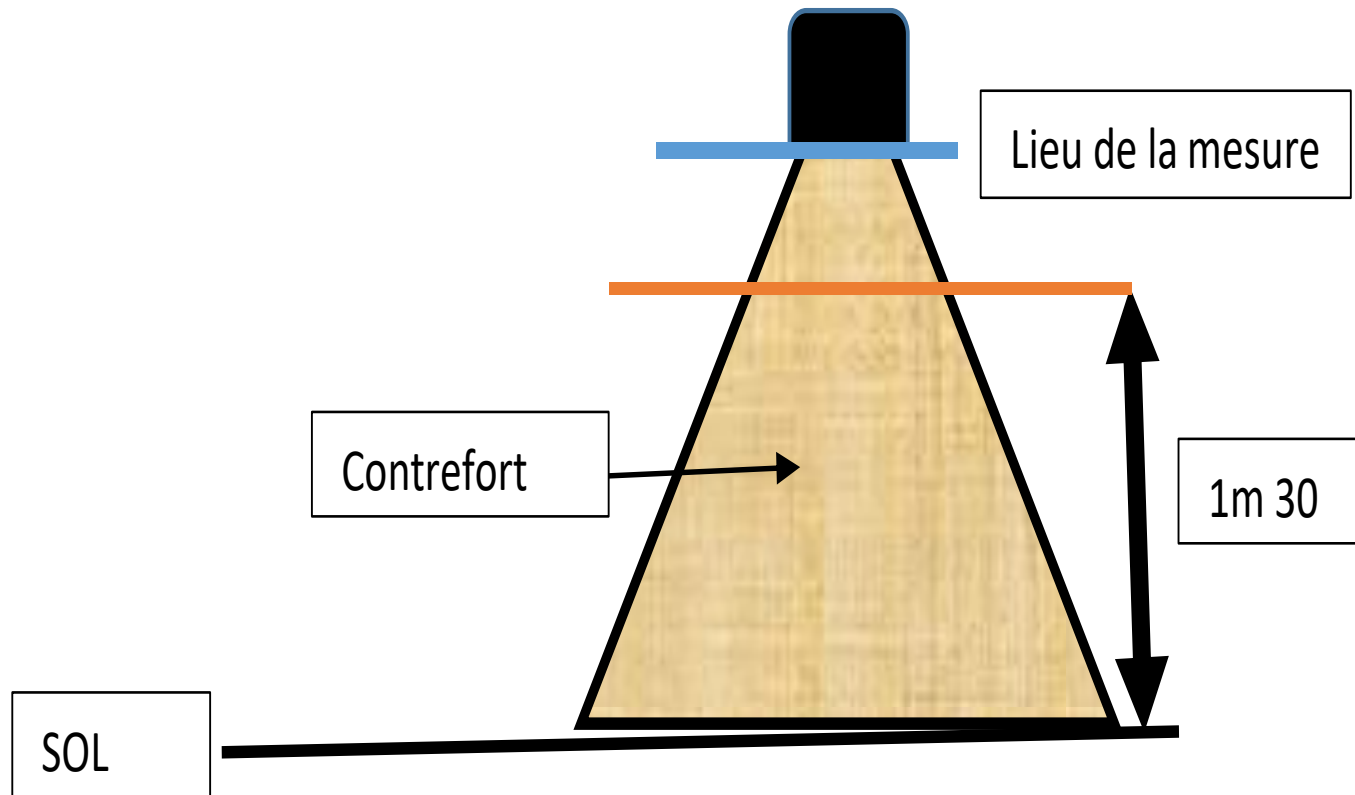


Si les racines dépassent 1m30 on effectue juste au dessus des racines

- Cas particulier

Arbre à contrefort

La mesure se fait juste au dessus du contrefort

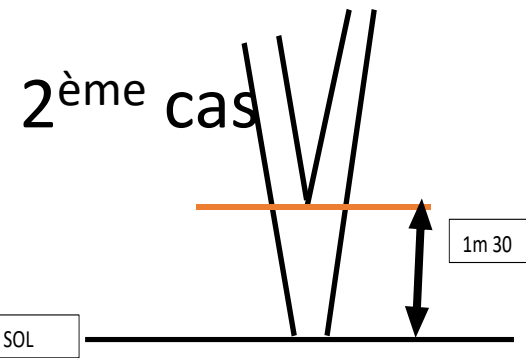
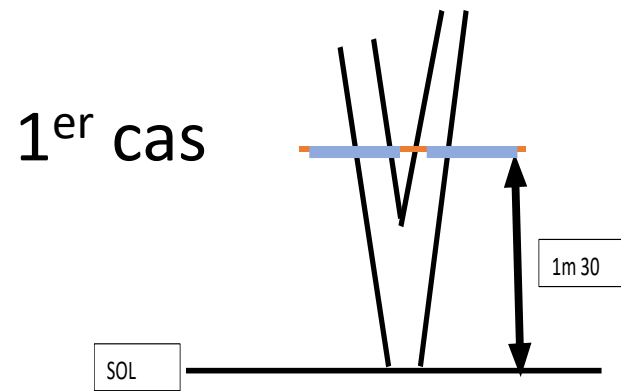


- Cas particulier

Les arbres fourchus

1^{er} cas lorsque la fourche est en dessous de 1m30

Dans ce cas on fait deux mesures (deux arbres)



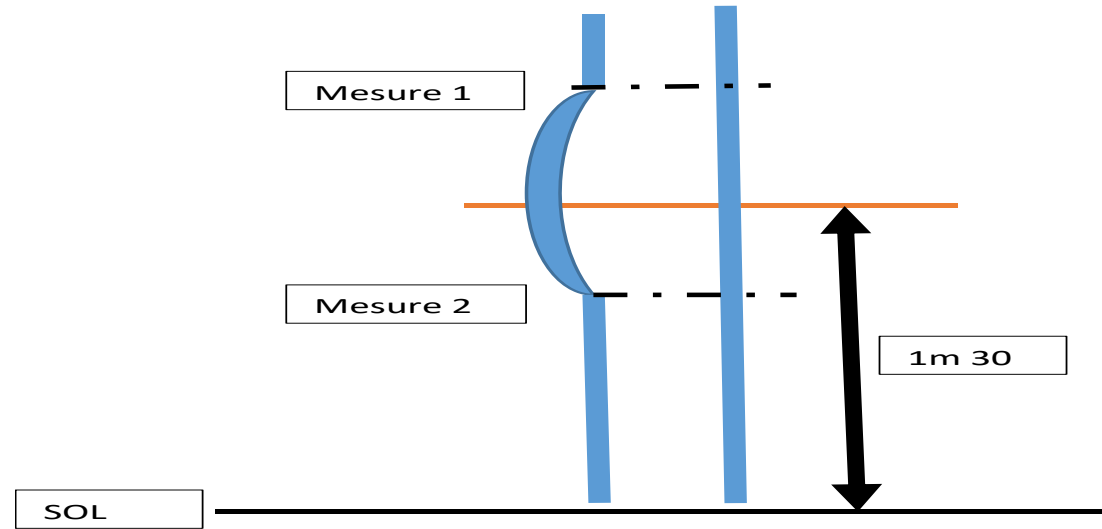
2^{ème} cas lorsque la fourche est au dessus de 1m30

Dans ce cas on fait une seule mesure (1 arbre)

- Cas particulier

Cas des excroissances

Dans ce cas on fait la moyenne des deux mesures



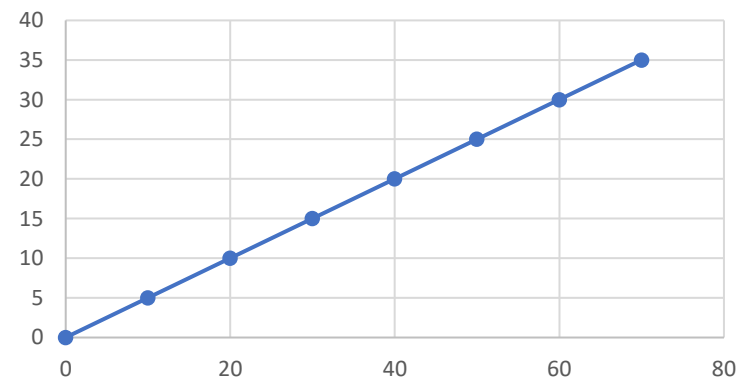
Remarque : pour les diamètres la mesure se fait à 1,30 au dessus du sol par contre pour les circonférences cette mesure se fait à 1;50 m .

Hauteur : pour les hauteurs nous distinguons les hauteurs dominantes qui regroupent les 100 plus grosses ou hautes tiges à l'ha.

A côté de la hauteur dominante nous avons la hauteur moyenne qui peut être déterminé à partir d'un graphique.

La hauteur dominante d'un peuplement n'est pas influencée par l'intervention sylvicole. Pour un peuplement donné des mesures de diamètre ont été effectué à 1,30m correspondant à des hauteurs données.

$\varnothing(m)$	0	10	20	30	40	50	60	70
H(m)	0	5	10	15	20	25	30	35



La surface terrière

On appelle surface terrière d'un arbre la surface de section transversal de cet arbre a la hauteur d'1m 30 du sol lorsqu'il s'agit d'une mesure de diamètre soit a 1m50 du sol pour la circonférence

$$G = \pi d^2 / 4$$

G = surface terrière

d = diamètre à 1m30

$$C = \pi d = 2\pi R$$

C = circonférence à 1m50

R = rayon

Π= pi 22/7 ou 3,14 ou 3,141416

$$G = \pi d^2 / 4 = C^2 / 4\pi$$

La surface terrière d'un peuplement est égale à la somme des surfaces terrières

$$G = n_1 \pi d_1^2 / 4 + n_2 \pi d_2^2 / 4 + \dots + n_i \pi d_i^2 / 4 = G = \sum_i^n n_i g_i$$

i=indice au numéro de l'arbre

n=le nombre d'arbre d'indice i de même $\emptyset$

Soit N le nombre d'arbre du peuplement d'où :

$$G/N = \frac{\sum_{i=1}^n n_i g_i}{N}$$

L'arbre de surface terrière moyenne

❖ le diamètre de l'arbre de surface terrière est toujours supérieur au diamètre moyen arithmétique

$$d_g = \sqrt{d^2 + \sigma^2}$$

- d_g = diamètre de l'arbre de surface terrière moyenne
- d = diamètre moyen arithmétique

Démonstration

$$G = \sum \frac{\pi}{4} n_i d_i^2 = \frac{\pi}{4} \sum n_i d_i^2$$

$$\sum n_i d_i^2 = \sum n_i (d - (d - d_i))^2$$

$$d = \sum \frac{d_i}{N} \longrightarrow d = \frac{\sum n_i d_i}{N}$$

$$\text{l'écart type } \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum n_i (d_i - d)^2$$

$$\text{Posons que } N \sigma^2 = \sum (n_i (d_i - d)^2) = N \sigma^2 = \sum n_i d_i^2 - 2 \sum n_i d_i d + \sum n_i d^2$$

$$\text{Posons } \sum n_i = N$$

$$\sum n_i d_i^2 = N \sigma^2 + N d^2$$

$$\sum n_i d_i^2 = N (\sigma^2 + d^2)$$

$$G = \frac{\pi}{4} (d^2 + \sigma^2)$$

$$g = \frac{G}{N} = \frac{N\pi}{4} (d^2 + \sigma^2) = \frac{\pi}{4} d g^2$$

$$\pi/4 d g^2 = \frac{\pi}{4} (d^2 + \sigma^2)$$

$$d g^2 = d^2 + \sigma^2$$

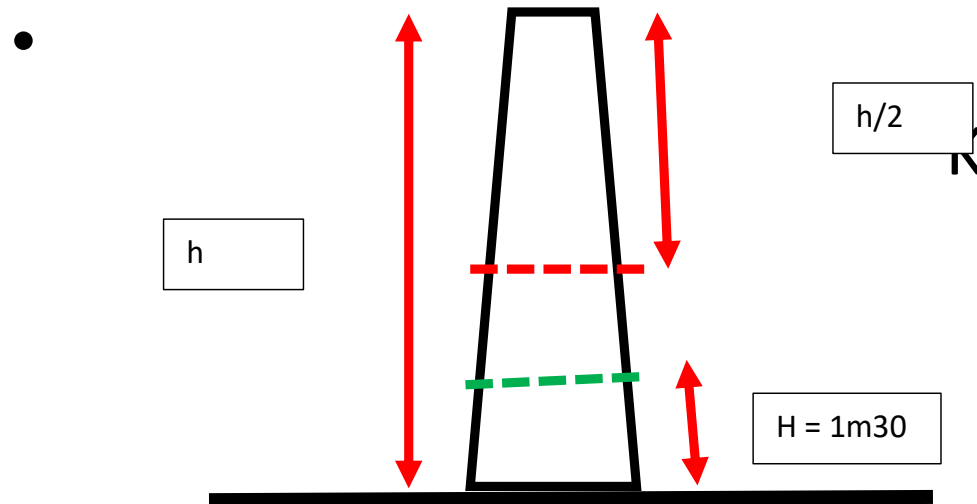
$$D'ou = dg = \sqrt{d^2 + \sigma^2}$$

Les expressions des formes

- -Le coefficient décroissance
- -Le coefficient de réduction
- -Le défilement à la décroissance métrique moyenne
- -Le coefficient de forme

Le coefficient décroissance

Il exprime le rapport entre le diamètre ou la circonférence a mi- hauteur de la tige(ou la circonférence) mesuré à hauteur d'homme



$$K = \frac{d_{0,5h}}{d_{1,30}} \quad \text{ou} \quad C_{0,5h} / C_{1,30}$$

Par exemple en appliquant à un arbre de 50cm de diamètre à (1,30m) un coefficient de décroissance de 0,85 % on obtient un diamètre médiane de 42, 5cm quel que soit sa hauteur.

Le coefficient de réduction :

C'est le rapport qui existe entre la différence de grosseur à hauteur d'homme et à mi-hauteur d'une part, et la grosseur à hauteur d'homme d'autre part.

Il est donc le complément à 1 du coefficient de décroissance.

$$R = C_{1,50} - C_{0,5\ h} / C_{1,50} \quad R = \frac{d_{1,30} - d_{0,5\ h}}{d_{1,30}}$$

$$**R = 1-K**$$

Ce coefficient est appelé coefficient de réduction parce qu'il indique dans quelle proportion il faut diminuée la grosseur des futs à hauteurs d'homme pour obtenir la grosseur à mi-hauteur.

Le coefficient de réduction est généralement compris entre 0,05 et 0,30 ou encore 50 et 30% défilement au décroissance métrique moyenne.

Le défilement ou décroissance métrique

Il exprime la différence, en centimètre par mètre courant, entre le diamètre (ou la circonférence) à mi-hauteur d'une tige et son diamètre (ou circonférence à hauteur d'homme).

$$D = \frac{d_{1,30} - d_{0,5h}}{0,5h - h_{1,30}} \quad \text{ou} \quad D = \frac{d_{1,30} - d_{0,5h}}{0,5h - 1,30}$$

Avec $d_{1,30}$ = diamètre à 1,30m

$D_{0,5h}$ = diamètre médian

h = hauteur, à partir de la section de culée, de la découpe supérieure du fût,

$h_{1,3}$ = hauteur entre la section de culée et le niveau 1,3 m.

Il est important de remarquer que le défilement d'un arbre n'a pas la même valeur selon qu'il se rapporte au diamètre ou à la circonférence, le rapport entre les deux correspondant d'ailleurs à π .

Le coefficient de forme
L'arbre idéal devrait avoir un fût parfaitement cylindrique, ce qui rendrait son débit infiniment plus simple tout en réduisant les déchets au minimum.

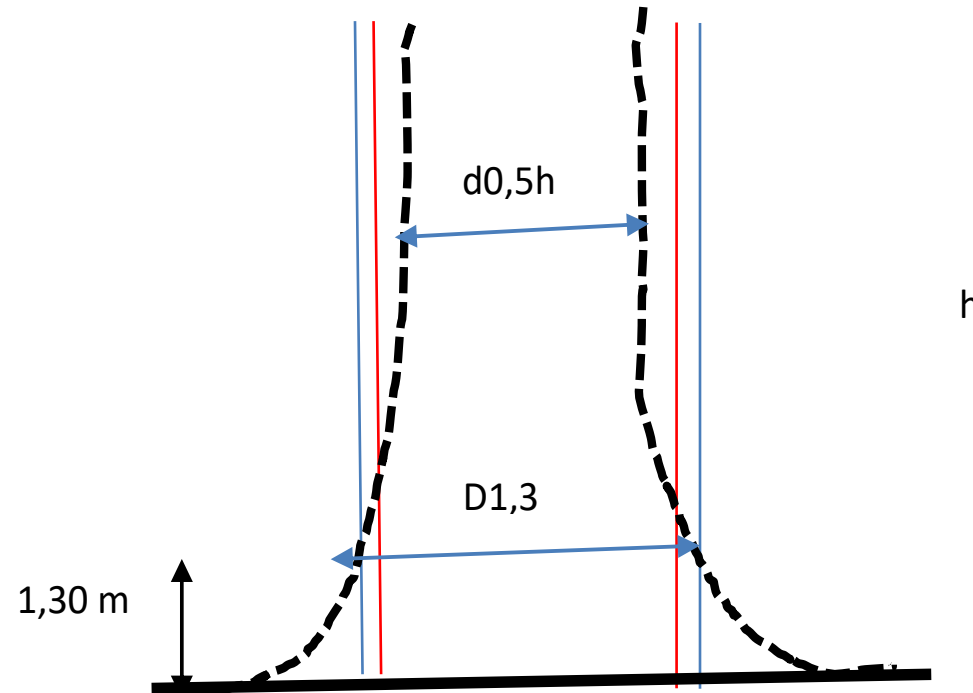
Mais en fait, la forme des tiges est plutôt conique : le rétrécissement de la circonférence en fonction de la hauteur est plus ou moins accusé selon les cas il dépend notamment :

- ❖ de la nature même des essences,
- ❖ de l'origine génétique des arbres,
- ❖ de leur réaction individuelle
- ❖ du traitement qu'ils subissent,
- ❖ ainsi que de leurs dimensions
- ❖ et de leur âge.

C'est pourquoi l'on est tenté de caractériser la forme des fûts en se référant à la forme idéale du cylindre.

$$f = \frac{V}{g_{1,30} * h}$$

Dans le cas particulier où le volume « réel » de l'arbre est assimilé à celui d'un cylindre ayant comme base la section circulaire à mi-hauteur et comme longueur la hauteur de l'arbre (cubage commercial), on peut constater que le coefficient de forme est égal au carré du coefficient de décroissance



Volume commercial (cylindre de couleur rouge) d'une tige et volume d'un cylindre de même hauteur et de diamètre d 1,30m

(cylindre de couleur bleue). En effet :

$$f = \frac{\frac{(\pi d_{20,5}^2 h)}{4} \times h}{\left[\frac{(\pi d_{1,30}^2 h)}{4} \times h \right]} = \frac{d_{20,5}^2 h}{d_{1,30}^2 h} = K_2$$

Aussi, de même que pour les autres paramètres de forme, il est impératif de stipuler à quelle découpe le coefficient se réfère

D'un point de vue pratique, il est intéressant de constater que plus la forme de la grume est proche du cylindre, plus le coefficient de forme est proche de 1.

Le facteur d'espacement

Il est calculé à partir de la hauteur dominante et de la distance entre les arbres d'où :

$$\bullet S = \frac{a}{H_o} * 100$$

- Avec : a=distance entre l'arbre et Ho=hauteur dominante

Pour les plantations en quinconce dont les arbres occupent des sommets des triangles.

$$\text{Le facteur d'espacement} = \frac{100}{H_o} \sqrt{\frac{20000}{N\sqrt{3}}}$$

Cette formule permet de connaître la densité ou nombre d'arbre à l'hectare