



# Le Relascope

Le but de l'atelier est de comprendre comment marche un relascope. C'est un petit objet qui permet de fixer un angle de vision. En pratique, on place le bout de la ficelle près d'un de ses yeux, on ferme l'autre œil, et on tend la ficelle. Les relascopes imprimés permettent choisir quatre angles de vision différents.

Cela permet de calculer la *surface terrière* d'une forêt, définie de la manière suivante : on trace un plan imaginaire environ 1m30 au-dessus du sol, la surface terrière est la proportion de ce plan occupée par les troncs des arbres. On l'exprime en général en mètres carrés (de bois) par hectare (de forêt).

Pour obtenir la surface terrière d'une forêt, on compte tous les arbres dans notre champ de vision dont le diamètre apparent est plus grand que celui de l'encoche du relascope qu'on a choisie (soit les arbres qui débordent de l'encoche). On multiplie alors ce nombre par le facteur situé à-côté de l'encoche, le produit est la surface terrière. En pratique, lorsque l'arbre a un diamètre apparent proche de celui de l'encoche, on le compte comme 1/2.

**J1** Le but de ces questions est de calculer la surface terrière d'une forêt dont on vidéoprojette une photo. Les différents choix d'encoches devraient donner des valeurs proches.

**J2** Les feuilles représentent une forêt vue du dessus, le but est de faire comprendre que le relascope permet simplement de se donner un angle de vision.

**O3** Thalès donne :

$$\frac{b}{a} = \frac{R}{2r}.$$

Ainsi, l'observateur comptera l'arbre ssi  $\frac{b}{a} \leq \frac{R}{2r}$ , autrement dit que  $R \leq \frac{2rb}{a}$ . Par conséquent, le « lieu de décompte » de l'arbre est le disque de centre l'arbre et de rayon

$$R_0 = \frac{2b}{a}r.$$

**B4** Le nombre moyen de domaines verts dans lequel sera l'observateur est la somme des aires des domaines verts divisée par l'aire totale de la forêt. Si on veut le justifier rigoureusement, on peut le faire en intervertissant somme finie indexée par les arbres et intégrale pour les indicatrices des domaines verts. En pratique, on peut faire un petit raisonnement de comptage pour des exemples avec un ou deux arbres, et observer que le rapport des aires des domaines sur l'aire de la forêt marche dans ces cas-là.

L'aire d'un disque vert associé à un tronc de rayon  $r$  est  $2\pi R_0^2 = 2\pi \frac{4b^2}{a^2} r^2$ , soit l'aire de la section du tronc multipliée par  $\frac{4b^2}{a^2}$ . Ainsi, la somme des aires des domaines verts divisée par l'aire totale de la forêt est la surface terrière de la forêt multipliée par  $\frac{4b^2}{a^2}$ . Au final, la surface terrière de la forêt est égale au nombre moyen d'arbres comptés par l'utilisateur multiplié par  $\frac{a^2}{4b^2}$ . En pratique, si on compte en  $m^2/ha$ , on multiplie par  $\frac{2500 a^2}{b^2}$ .

En pratique, si on a une ficelle de 50cm, si on veut un facteur multiplicatif de 1 il faut que  $a^2 = \frac{b^2}{2500} = (b/50)^2$ , soit  $a = 1cm$  !