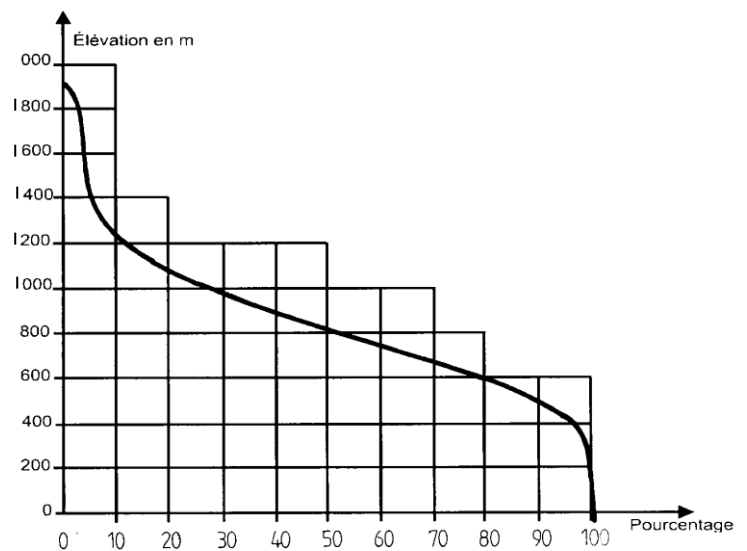


Question de cours : 11 pts

1. Définissez précisément les termes suivants : Bassin versant, hydrométrie, courbe de tarage.
2. Définissez brièvement l'évapotranspiration potentielle (ETP) et l'évapotranspiration réelle (ETR)
3. Citez et expliquez les trois principales méthodes permettant de calculer la hauteur de pluie moyenne sur un bassin versant.
4. Citez et expliquez les trois principales méthodes permettant de mesurer le débit moyen d'un cours d'eau.

Exercices 1 : 4 pts

On considère la courbe hypsométrique d'un bassin versant, représentée ci-contre. Déduire : H_{max} , H_{min} , $H_5\%$, $H_{50\%}$ (médiane), $H_{95\%}$ et calculer la dénivelé spécifique D_s .



Exercices 2 : 5 pts

Dans une station hydrométrique, on a analysé la série des débits journaliers maximums annuels. Les paramètres statistiques de la série sont :

$$\overline{Q_{jmax}} = 210 \text{ m}^3/\text{s} \quad , \quad \sigma = 45 \text{ m}^3/\text{s}.$$

On suppose que les débits suivent une loi de Gumbel.

1. Estimer, par la **méthode des moments**, les paramètres X_0 et S de la loi de Gumbel.
2. Calculer les **débits probables** Q_{jmaxT} pour les temps de retour :

$T=10 \text{ ans}, T=20 \text{ ans}, T=50 \text{ ans}, T=100 \text{ ans}.$

Corrigé type :

Question de cours : 11 pts

1. Définissez précisément les termes suivants :

Bassin versant : Le bassin versant en une section d'un cours d'eau est défini comme la surface drainée par ce cours d'eau et ses affluents en amont de la section. Tout écoulement prenant naissance à l'intérieur de cette surface doit donc traverser la section considérée, appelée exutoire, pour poursuivre son trajet vers l'aval.

Hydrométrie : On appelle **hydrométrie** l'ensemble des techniques de mesures des différents paramètres caractérisant les écoulements dans les cours d'eau naturels ou artificiels et dans les conduites.

Courbe de tarage : On passe alors de la courbe $H=f(t)$ à celle des débits $Q=f(t)$ par l'établissement d'une **courbe de tarage** $Q=f(H)$

2. Définissez brièvement

l'évapotranspiration potentielle (ETP) : est la quantité d'eau qui serait évaporée ou transpirée à partir d'un bassin versant si l'eau disponible pour l'évapotranspiration n'était pas un facteur limitant.

l'évapotranspiration réelle (ETR) : est la quantité d'eau, évaporée ou transpirée réellement par le sol, les végétaux et les surfaces libres d'un bassin versant.

3. Citez et expliquez les trois principales méthodes permettant de calculer la hauteur de pluie moyenne sur un bassin versant.

Calcul de la moyenne arithmétique : La méthode la plus simple qui consiste à calculer la moyenne arithmétique des valeurs obtenues aux stations étudiées

$$P_{moy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i$$

Méthode de polygones de Thiessen : Cette méthode appelée encore moyenne pondérée est utilisée quand le réseau de mesure a une répartition non homogène

$$P_{moy} = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i P_i$$

Méthode des isohyètes: Les isohyètes sont des lignes de même pluviosité (isovaleurs

de pluies annuelles, mensuelles, journalières, etc.).
$$P_{moy} = \frac{1}{A} \sum_{i=1}^n A_i P_i$$

4. Citez et expliquez les trois principales méthodes permettant de mesurer le débit moyen d'un cours d'eau.

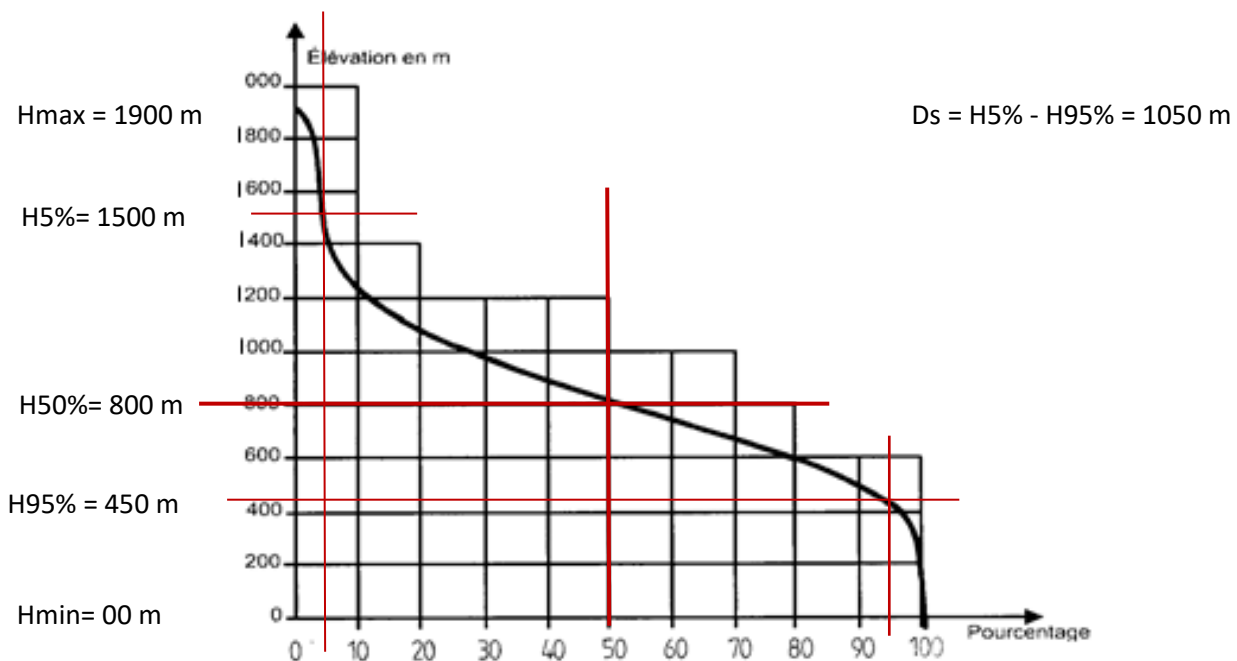
Les méthodes "volumétriques" (ou jaugeage capacitif) permettent de déterminer le débit directement à partir du temps nécessaire pour remplir d'eau un récipient d'une contenance déterminée. Cette méthode n'est généralement pratiquée que pour des débits très faibles, quelques l/s au plus.

Les méthodes "d'exploration du champ de vitesse" consistent à déterminer la vitesse de l'écoulement en différents points de la section, tout en mesurant la surface de la section mouillée. Ces techniques nécessitent un matériel spécifique (moulinet, perche, saumon, courantomètre...) et un personnel formé à son utilisation.

Les méthodes "physico-chimiques" Ces méthodes consistent généralement à injecter dans le cours d'eau un corps en solution, et à suivre l'évolution de sa concentration au cours du temps. Ce sont les méthodes dites «par dilution» ou encore «chimique».

Exercices 1 : 4 pts

On considère la courbe hypsométrique d'un bassin versant, représentée ci-contre. Déduire : Hmax, Hmin, H5%, H50% (médiane), H95% et calculer la dénivelé spécifique Ds.



Exercices 2 : 5 pts

Dans une station hydrométrique, on a analysé la série des débits journaliers maximums annuels. Les paramètres statistiques de la série sont :

$$\overline{Q_{j\max}} = 210 \text{ m}^3/\text{s} \quad , \quad \sigma = 45 \text{ m}^3/\text{s}.$$

On suppose que les débits suivent une loi de Gumbel.

1. Estimer, par la **méthode des moments**, les paramètres X_0 et S de la loi de Gumbel.

$$s = 0,78 \sigma_x$$

$$x_0 = \bar{x} - 0,577 s$$

$$s = 0,78 \times 45 = 35,1$$

$$X_0 = 210 - 0,577 \times 35,1 = 189,75$$

2. Calculer les **débits probables** $Q_{j\max T}$ pour les temps de retour :

$T=10$ ans, $T=20$ ans, $T=50$ ans, $T=100$ ans.

T		10	20	50	100
F(x)	= $1-1/T$	0.9	0.95	0.98	0.99
u	= $-\ln(-\ln(F(x)))$	2.25	2.97	3.90	4.60
$Q_{j\max T}$	= $us + X_0$	277.5	293.997	326.64	351.21