

## Université de Batna 2, Faculté de Technologie, Département d'Hydraulique

Examen & Corrigé Type ; M1(HU+OH) ; S1  
Durée : 1.5h; Date : 12/03/2020  
MATIERE : Analyse et Modélisation Hydrologique

1. Donner le nom du « test statistique » principal pour valider une régression linéaire simple. Comment l'exploiter.

**(02 points)**

C'est le test de Fischer pour le coefficient de corrélation « **R** » où **R** doit être supérieur à une valeur critique tabulée selon le nombre de couple et le seuil de signifiante.

2. En hydrologie, à quoi peut servir une droite issue d'une régression linéaire simple ? Donner deux réponses **(02 points)**

× Comblement des lacunes.

× Extension des séries chronologiques

3. Les deux fonctions principales utilisées dans un transfert pluie-débit d'un bassin versant sont : la fonction de production et la fonction de transfert. **(02 points)**

4. Le tableau ci-après présente les valeurs des apports annuelles de 1969 à l'an 1999 de la station hydrométrique de l'oued Reboâ, auprès du barrage de Koudiet Medaouar. Il vous est demandé de répondre aux questions qui suivent :

Suite à un ajustement à une loi de Gumbel jugé adéquat, nous avons les résultats suivants :

Annee	1969	1970	1971	1972	1974	1975	1976	1979	1980	1981
APPORT (Hm <sup>3</sup> )	55,28	5,24	34,36	48,32	11,24	27,40	24,26	10,76	11,68	9,32
Annee	1984	1986	1988	1990	1991	1994	1995	1997	1999	
APPORT (Hm <sup>3</sup> )	21,92	11,28	9,65	14,28	15,70	4,62	28,39	8,24	23,79	

L'apport mode annuel est : 13,423 Hm<sup>3</sup>, le gradex est : 11,01 Hm<sup>3</sup>.

a- Estimer les valeurs des apports annuels ayant pour fréquences (0,9 (10ans) ; 0,98 (50 ans) ; 0,99 (100 ans)).

Fréquence	Variable de Gumbel	Valeur théorique (Hm <sup>3</sup> )
0,90	2,25 <b><u>(0,5 point)</u></b>	38,20 <b><u>(0,5 point)</u></b>
0,98	3,902 <b><u>(0,5 point)</u></b>	56,38 <b><u>(0,5 point)</u></b>
0,99	4,600 <b><u>(0,5 point)</u></b>	64,07 <b><u>(0,5 point)</u></b>

b- Si l'apport centennal ( $f=0,99$ ) est cerné à 95% entre 47 Hm<sup>3</sup> et 111 Hm<sup>3</sup>, comment interpréter cette limitation ?

L'apport centennal déjà calculé en « a » ayant pour valeur 64,07 Hm<sup>3</sup>, cette valeur est considérée la plus probable estimée par le modèle de Gumbel et la vraie

valeur est cernée à 95% de confiance entre la borne inférieure 47 Hm<sup>3</sup> et la borne supérieure 111 Hm<sup>3</sup> avec une chance de 5% d'avoir tort. **(2 points)**

c- A quoi peut servir l'apport centennal issu du bassin oued Reboâ ?

L'apport centennal issu du bassin oued Reboâ calculé en « a » et cerné en « b » peut servir de base à tout calcul concernant l'aménagement des ouvrages hydrotechniques sur le bassin question à savoir : les ponts, les évacuateurs, les barrages écrêteurs et autres .. **(2 points)**

d- Déterminer la période de retour de l'apport de l'année 1969.

L'apport de l'année 1969 est donné (55,28 Hm<sup>3</sup>) ; Moyennant la loi adoptée et connaissant ces deux paramètres (mode et gradex), on peut calculer la variable centrée réduite de Gumbel :  $((55,28 - 14,423) / 11,01) = 3,802$  d'où une fréquence  $f = \exp(-\exp(3,802)) = 0,978$  et on déduit la période de retour  $T = 1 / (1 - 0,978) = 45$ ans. **(2 points)**

**5.** L'ordre logique des étapes d'ajustement d'une loi de Gauss à un échantillon de valeurs supposées des variables aléatoires homogènes et stationnaires.

**a. (3 points)**

- Visualiser et critiquer l'échantillon en : le mettant en graphique, constater les valeurs aberrantes, voir s'il existe des lacunes...
- Classer l'échantillon par ordre croissant en affectant des rangs aux valeurs classées.
- Calculer les fréquences expérimentales.
- Calculer la variable de Gauss.
- Calculer les valeurs théoriques.
- Mettre en confrontation graphique les valeurs observées dites expérimentales et les valeurs théoriques issues de la loi ainsi ajustée (de Gauss).
- Faire au moins un test d'adéquation (le test de Khi-deux de Pearson par exemple).
- Exploiter le modèle une fois jugé adéquat en estimant des valeurs dites « quantiles », ou à l'inverse, estimer des fréquences (périodes de retour) pour des valeurs événementielles données.

• **b. (2 points)**

Si les variables ajustées étaient des pluies annuelles, on appelle « années humides » toutes les années ayant des pluies correspondantes aux fréquences supérieures à 50 % et inversement « années sèches ».