Hydrologie générale

Réponses aux questions des chapitres 4, 5, 6 et 7

Dr. C. Picouet

Cours 2ème année

Sections
Sciences et Ingénierie de l'Environnement (SIE)
et
Génie Civil (GC)

Chapitre 4. L'évaporation et l'interception

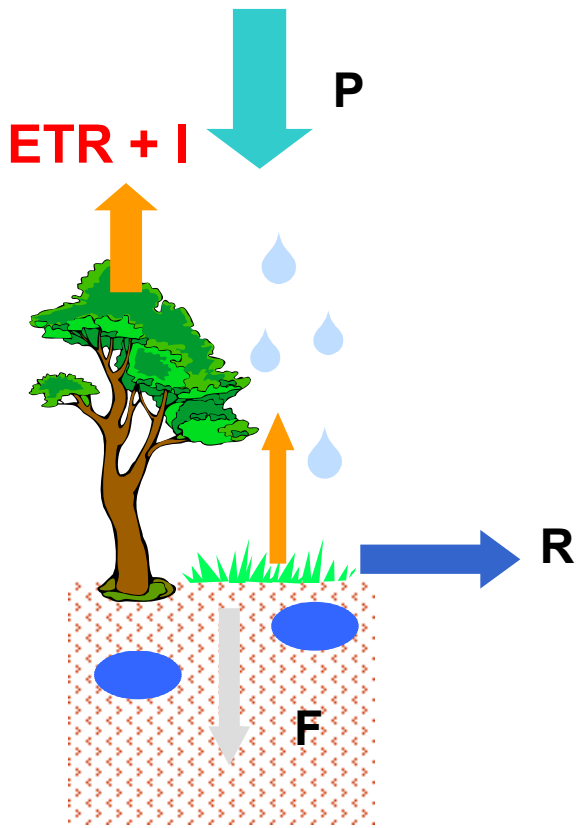
Question 1

- L'interception et l'évapotranspiration réduisent ou augmentent-ils la quantité d'eau de pluie disponible pour le ruissellement ?

Question 1

- L'interception et l'évapotranspiration réduisent la quantité d'eau de pluie disponible pour le ruissellement

  « Perte pour le ruissellement »



Question 2

- L'évaporation dépend-elle des conditions météorologiques ou de la disponibilité en eau ?

Question 2

L'évaporation dépend des deux !

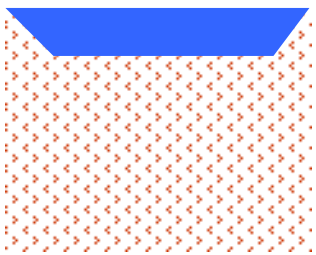
- des conditions météorologiques
- et de la disponibilité en eau

Question 3

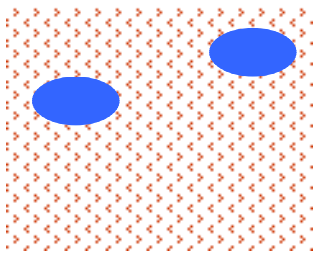
- Quelle est la différence, en terme d'évaporation, entre une surface d'eau libre, un sol nu et une surface couverte par de la végétation ?

Question 3

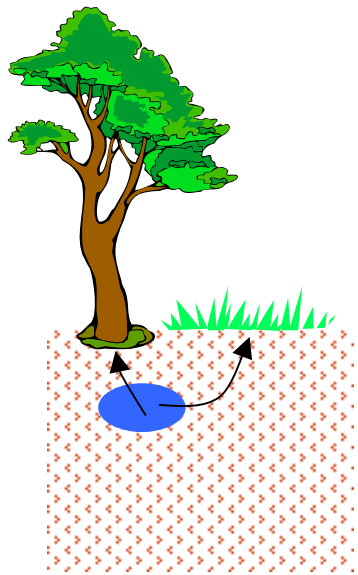
La nature de la surface évaporante et donc …
La disponibilité en eau



Plan d'eau



Sol nu



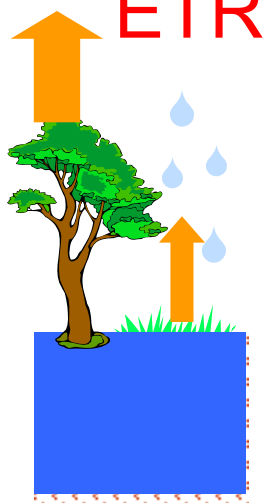
Sol couvert par de la végétation

Question 4

- L'évapotranspiration réelle peut-elle être plus grande que l'évapotranspiration de référence ?

Question 4

OUI, dans certaines conditions

Évapotranspiration de référence		Évapotranspiration réelle
ET_0 Gazon maintenu humide	<<	ETR  Réserve abondante

Question 5

- Toute l'eau interceptée par la végétation est-elle soustraite au ruissellement de surface ?

Question 5

NON, une partie s'écoule vers le sol de manière différée

Pluie Interceptée

=

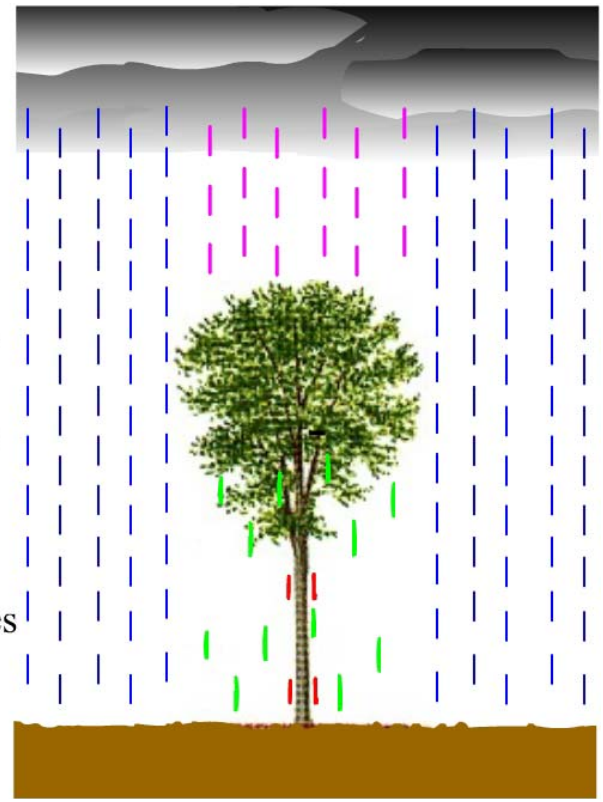
Pluie incidente

-

Pluie écoulée au travers du couvert végétale

-

Pluie écoulée le long des branches



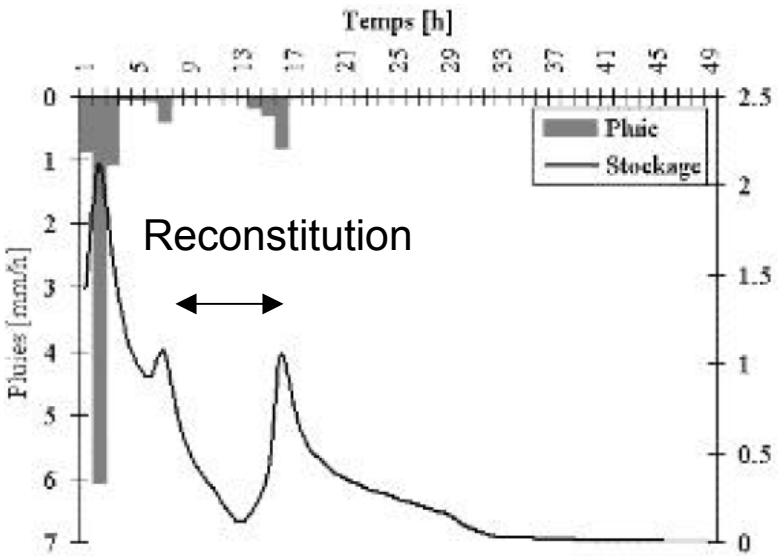
Question 6

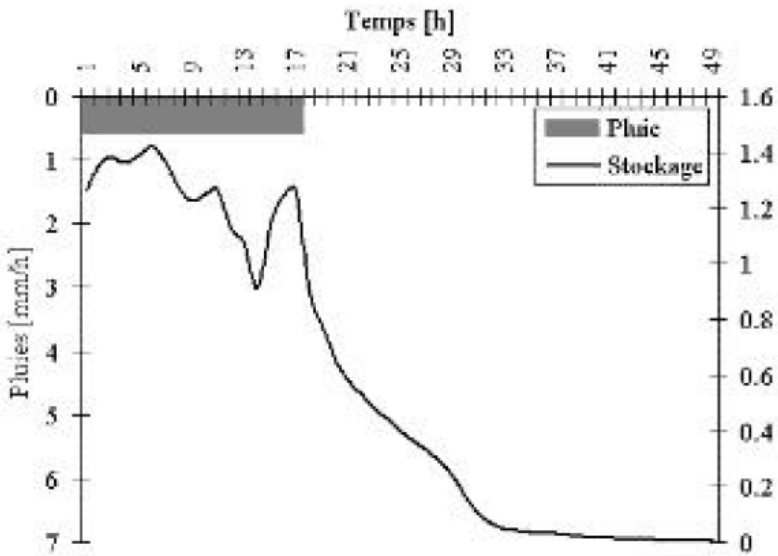
- La structure de l'épisode pluvieux joue-t-il un rôle essentiel sur le processus d'interception ?

Question 6

- OUI, ceci est du au fait que la végétation a une capacité de stockage limitée…

  ➔ plus l'averse est fractionnée, plus il y a des périodes sans pluies et plus l'eau interceptée peut s'évaporer (la capacité de stockage se reconstitue)





Question 7

- Par quels types de grandeurs physiques mesurées peut-on apprécier l'évaporation à l'échelle d'un bassin versant ?

Question 7

- Utilisation du bilan hydrologique

$$P - (Q + ET) = \pm \Delta S$$

Chapitre 5. L'infiltration et les écoulements

Question 1

- Qu'appelle t-on fonctions d'infiltration ?

Question 1

- C'est un modèle (représentation simplifiée) du processus d'infiltration

- Utilisé pour estimer la quantité d'eau infiltrée pour une averse donnée

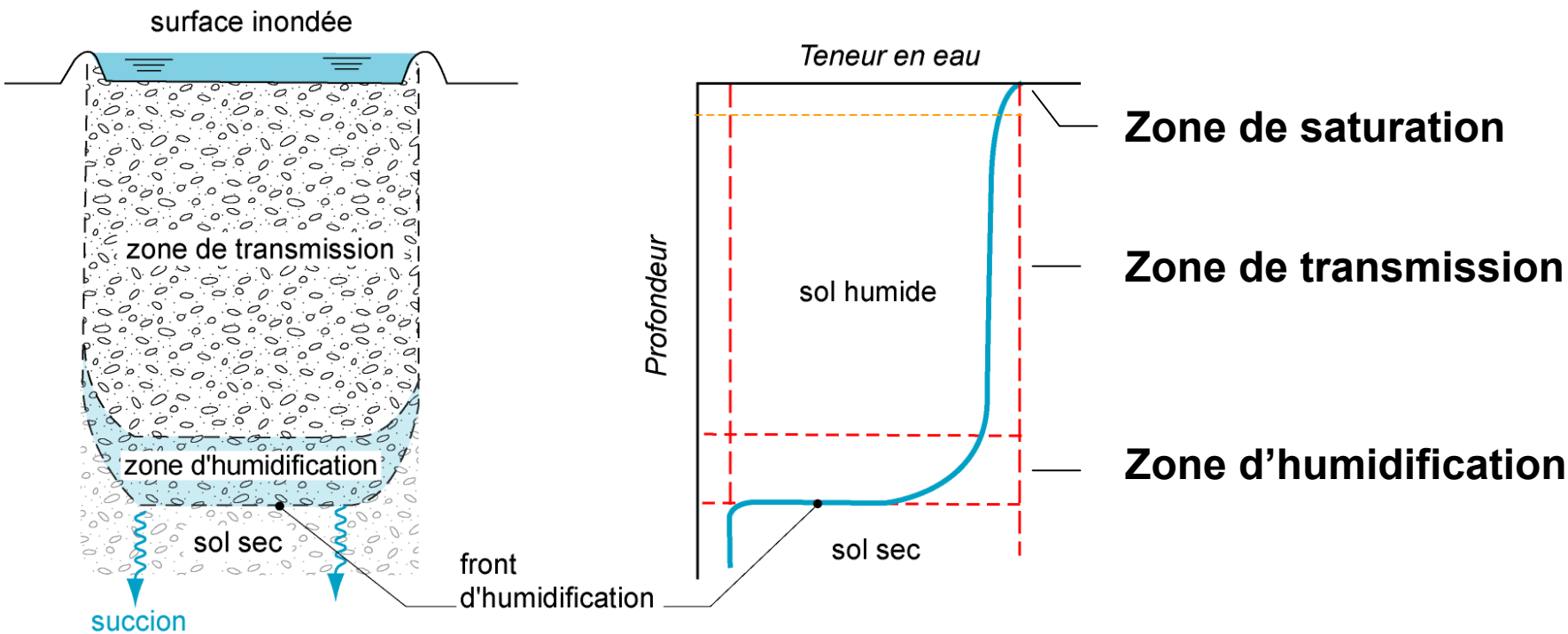
- Deux grandes approches, à savoir :
  - une approche basée sur des relations empiriques, à 2, 3 ou 4 paramètres (exemple : formule de Horton)
  - une approche à base physique (exemple : modèle de Green et Ampt)

Question 2

- Qu’est ce qu’un profil hydrique et quelles en sont les principales caractéristiques ?

Question 2

- Profil hydrique : distribution verticale des teneurs en eau θ dans le sol
- Exemple pour un sol homogène et lorsque la surface du sol est submergée :



Question 3

- Que représente la pluie nette ?

Question 3

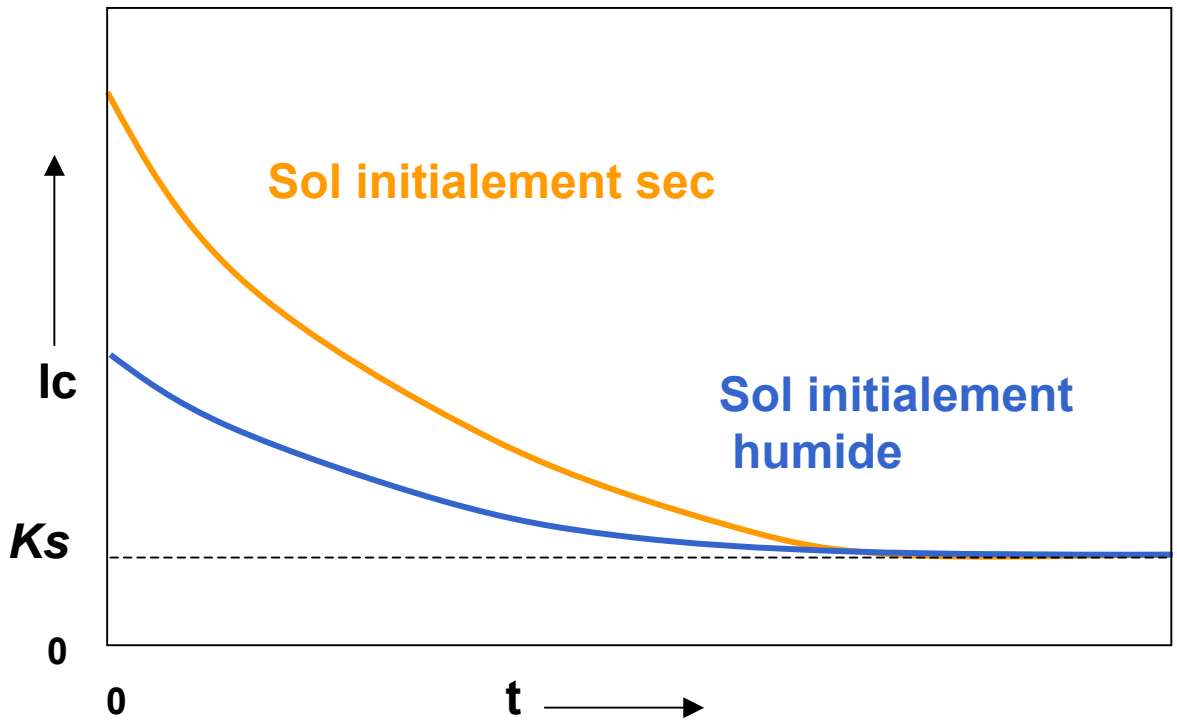
- Pluie nette : C'est la quantité de pluie qui ruisselle strictement sur la surface du terrain lors d'une averse.

Question 4

- La capacité d'infiltration est-elle dépendante de l'indice des précipitations antérieures ?

Question 4

- OUI, car pour un sol donné, la capacité d'infiltration dépend de la teneur en eau initiale du sol



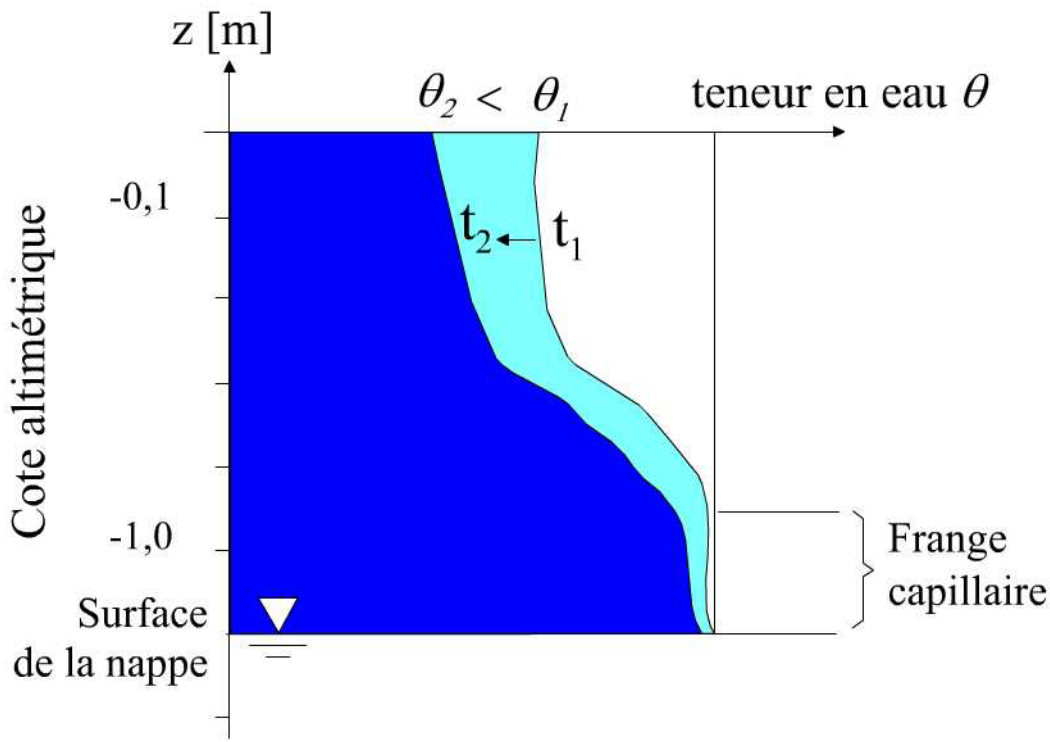
Question 5

- Comment peut-on calculer l'apport en eau par infiltration dans un sol durant une certaine période ?

Question 5

Comparer deux profils hydriques , avant et après infiltration

La surface comprise entre deux profils successifs, aux temps *t 1* et *t 2* , représente le volume d'eau par unité de surface stocké ou perdu dans l'intervalle de temps



Question 6

- L'écoulement de surface et le ruissellement représentent-ils le même processus ?

Question 6

- Question délicate…..

  Généralement ces deux notions représentent la même chose mais…

  ➔ Le ruissellement est une des composantes des écoulements de surface

- On peut distinguer plusieurs types d'écoulements de surface
  - écoulements en nappe (ruissellement)
  - écoulements concentrés (ravines)
  - écoulements dans le réseau hydrographique

Question 6

- Quelle est l’origine des matériaux granulaires transportés par les cours d'eau ?

Question 6

Trois origines principales :

- Erosion des versants (détachement et transport de matériaux du sol vers les rivières)
- Erosion des berges et du lits
- Pollution (activités humaines)

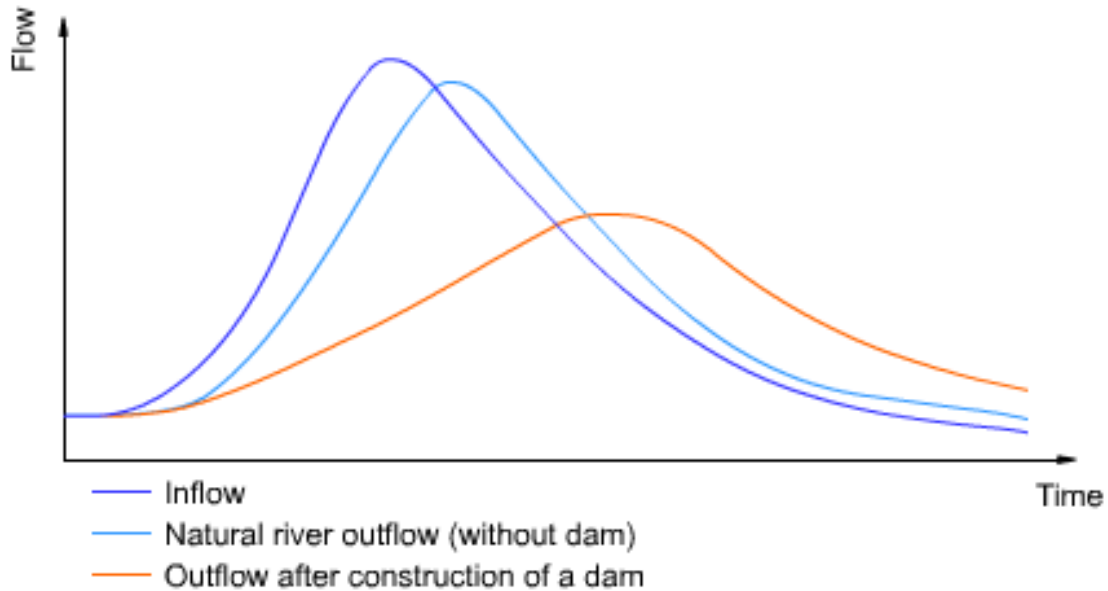
Chapitre 6. Le stockage et ses variations

Question 1

- Quel(s) effet(s) peut (peuvent) provoquer la présence d'un lac naturel ou artificiel sur la réponse hydrologique d'un bassin versant ?

Question 1

- Le laminage de la crue
- Exemple : Avant et après la construction d'un barrage



Question 2

- Comment se nomme le système géologique contenant l'eau du sous-sol ?

Question 2

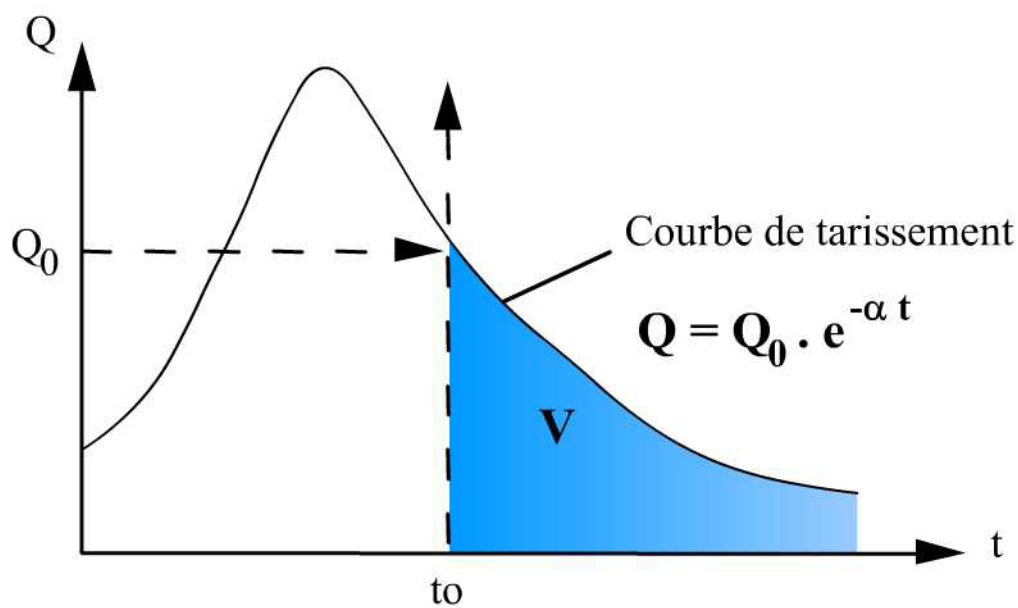
- Un aquifère

Question 3

- Quelle loi simple permet de déterminer le tarissement d'une nappe ?

Question 3

La "loi exponentielle simple" qui est l'une des lois les plus appliquées.



Question 4

- Comment estimer la potentialité d'emmagasinement de l'eau du sol et du sous-sol ?

Question 4

- Pour les eaux souterraines :
  - Estimation du niveau imperméable par une étude géologique appropriée
  - Détermination du **coefficient d'emmagasinement** de la roche
  - Mesures des niveaux piézométriques

- Pour l'eau du sol :
  - profils hydriques successifs
  - mesures de l'infiltrabilité

Question 5

- A quoi sert la méthode des "degrés-jour" ?

Question 5

- C’est une méthode de calcul de **fonte de neige** relativement simple :

La hauteur d'eau provenant de la fonte du stock neigeux pour un jour donné est estimée par la formule suivante :

$$Mn = An \cdot (T-Tc)$$

Mn: Hauteur de fonte [mm]
An: degré jour (hauteur de fonte par °C >Tc et par jour) [mm/°C/jour]
Tc: température critique de fonte [°C]
T: température journalière moyenne [°C]

Chapitre 7. La mesure hydrologique

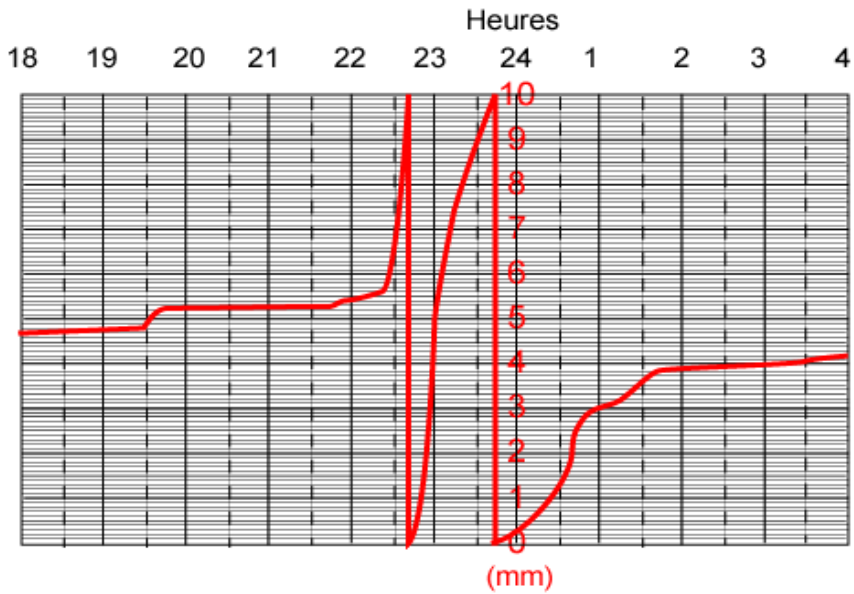
Question 1

- Est-il possible de déterminer directement l'intensité d'une pluie à partir d'un pluviomètre, d'un pluviographe ?

Question 1

NON

En principe, il faut «dépouiller » les données brutes puis les corriger



Pluviographe à syphon

Question 2

- A partir de quelles mesures peut-on apprécier le pouvoir évaporant de l'air ?

Question 2

- Evaporimètre et bac d'évaporation

Question 3

- Le débit d'une rivière peut-il être mesuré directement ?

Question 2

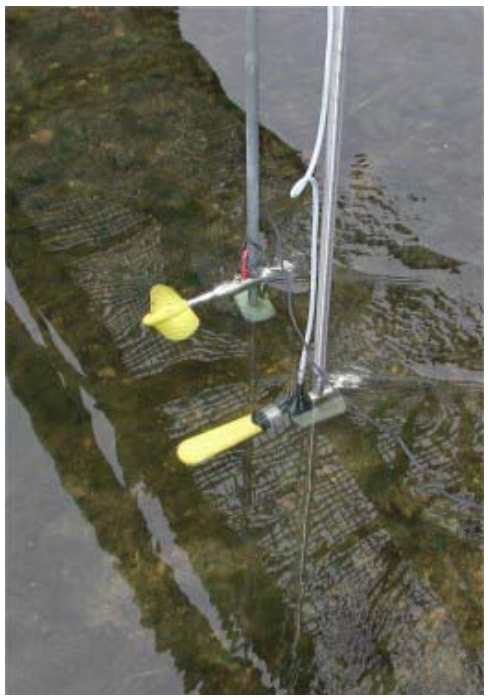
- OUI, si elle n'est pas trop grosse (il existe une seule méthode directe : méthode volumétrique)
  …donc en général NON !

Question 4

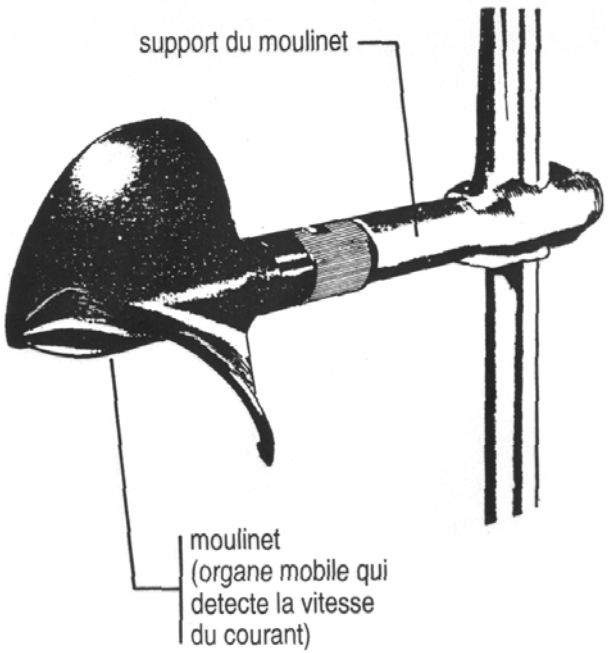
- Comment peut-on explorer un champ de vitesse dans une section de rivière ?

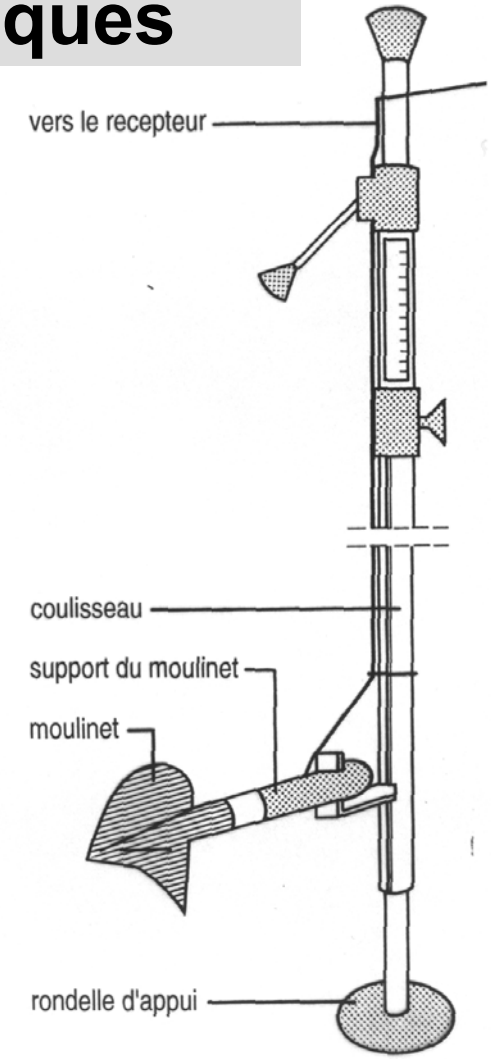
Question 4

- Deux méthodes classiques :
  - Utilisation de **moulinets** (adaptés à la section et vitesse du courant)
  - Utilisation de **flotteurs**

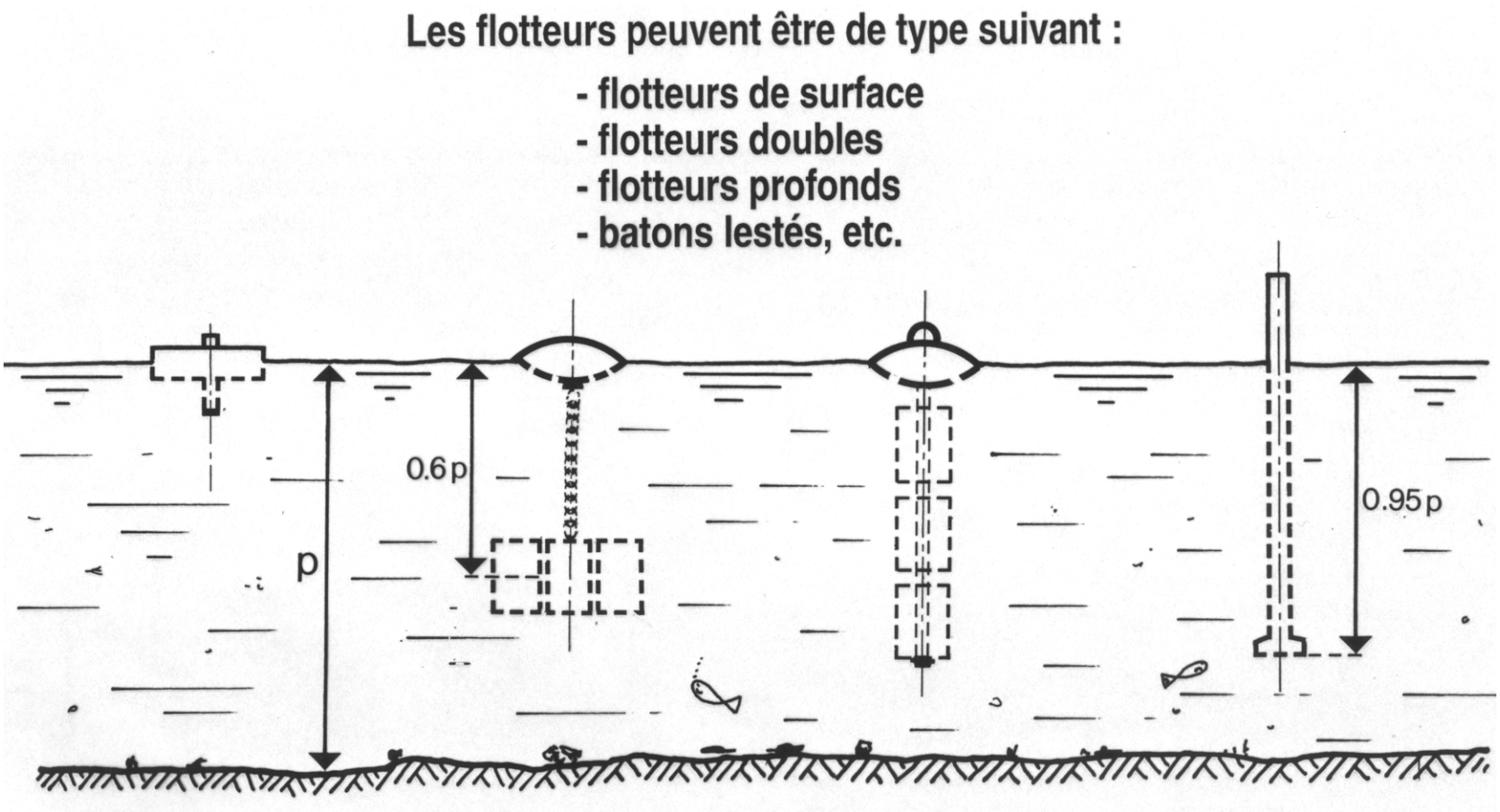


Moulinets hydrauliques





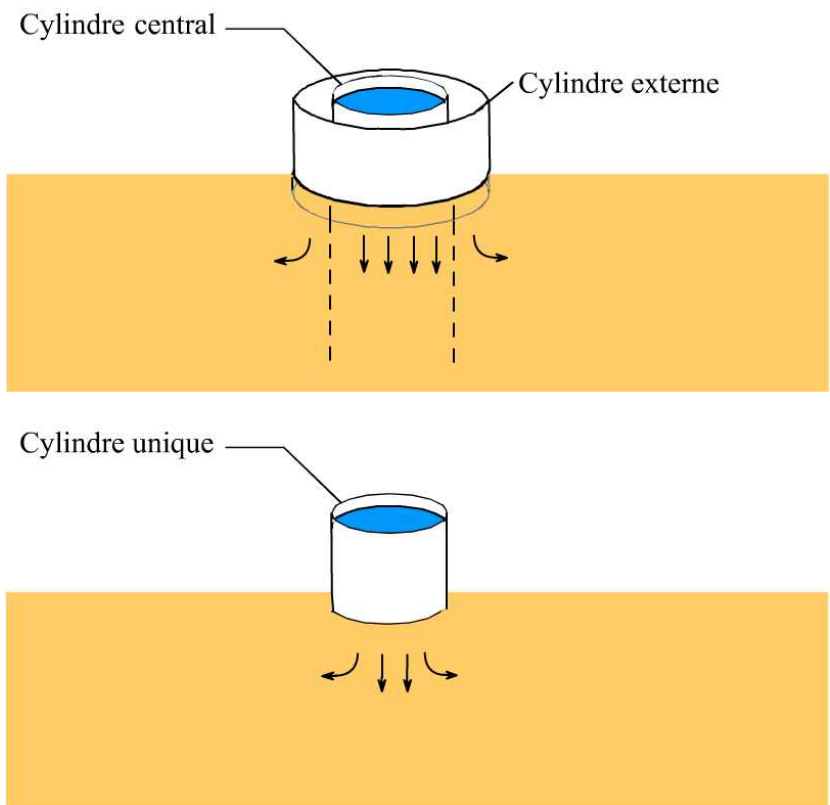
Les types de flotteurs



Question 5

- A quoi sert le deuxième cyclindre (extérieur) de l'infiltromètre à double cylindre ?

Question 5

A favoriser un flux vertical de l'eau dans le cylindre central

Le cylindre externe est rempli d'eau de façon à saturer le sol autour du cylindre central et limiter également l'écoulement latéral de l'eau infiltrée dans le sol à partir de ce dernier. On favorise ainsi un flux vertical de l'eau.