

Nom :  
 Prénom :  
 Spécialité :

Master 2 Ressources en eau :

Examen : Session 01 JANVIER 2019

Module : Reconnaissance de forage

Question 01

Question : 01 (09 pts)

1 \_ Citer les rôles des éléments suivants (1,5)

Une crépine , la boue de forage

2 – comment on peut assurer l'avancement de l'outil durant la réalisation d'un forage ? (03)

3 \_ Quelles sont les types de développement du forage avec ses objectives (3)

4 \_ Citer les types les éléments suivants .

1 Tiges : (1,5)

Voir  
 tableau

Question : 02 (10 pts)

**EXERCICE 1 :**

Pendant la prospection géophysique d'un site, nous avons utilisé la technique de sismique de réfraction avec l'utilisation de dix (10) géophones, dont les mesures de temps d'arrivée de l'onde sont données par le tableau suivant :

N° du géophone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distance du point d'impact (m)	1 5 6	2 10	3 15	4 20	5 25	6 30	7 35	8 40	9 45	10 50
Temps (ms : 10-3 s)	6.25	12.5	18.75	25	31.25	37.5	47.66	49.33	51.00	52.66

On demande : Tracer la courbe  $t = f(D)$  : temps d'arrivée en fonction de la distance des différents (1,5)

géophones.

Déterminer le nombre de couches explorées. (0,5)

Déterminer la vitesse de propagation de l'onde dans chaque couche (0,8)

Déduire la distance critique et l'intercepte. (0,1)

Déterminer l'épaisseur de la première couche (0,2)

**EXERCICE 2 :** Un sondage électrique réalisé dans un terrain donne une courbe suivante (03)

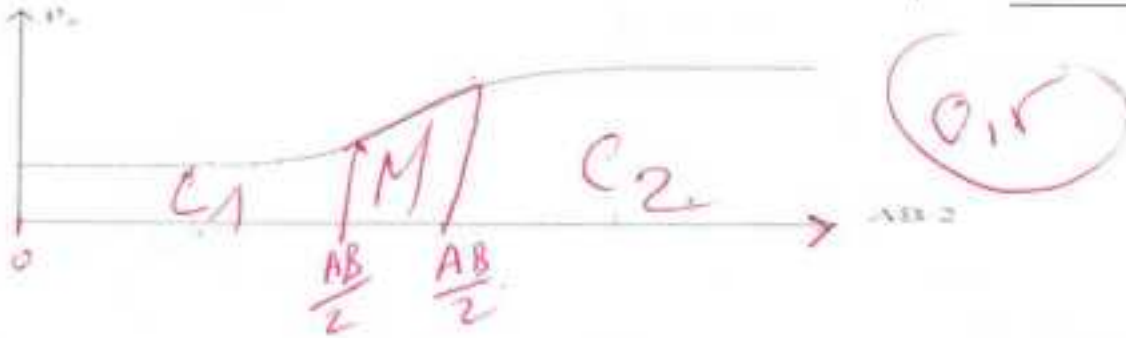
Voir le TD

Nom :

Prénom :

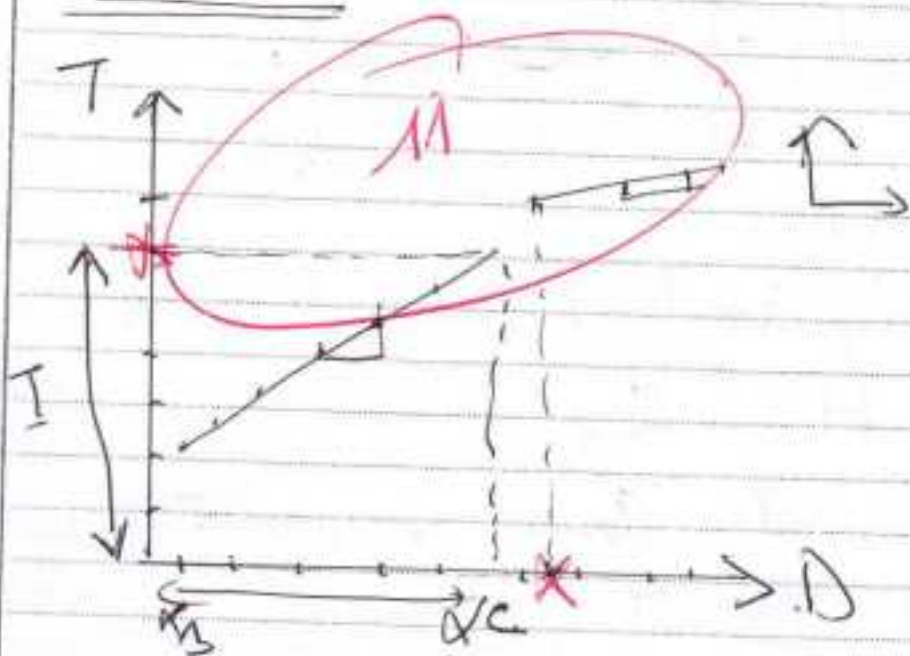
Spécialité :

On demande de : interpréter cette courbe.



Exercice

Examen O.T.R.F



X de Nombre de couche = 2:

\* vitesse de propagation d'après la courbe on choisit deux point de distance et de temps

Couche (2)  $V_1 = \frac{d_2 - d_1}{T_2 - T_1} = V_1 \cdot (\text{m/s})$

$V_2 =$

Couche (1)  $\frac{d_2 - d_1}{T_2 - T_1} \rightarrow V_2 = \text{valeur m/s}$

• la distance critique =

d'après la courbe c'est la différence

de deux points de distance  $[x_c - \frac{x}{2}] = C$

14  
x I de temps d'intercept: C'est l'interaction entre la chaudière (1) et l'axe (Temps).

Voir la courbe.

Exercice 1:

La courbe représente 3 trois intervalles:

$C_1$  M  $C_2$

$C_1$  → présente couche de résistance constant.

$$\left[ \frac{AB}{z_1} \quad \frac{AB}{z_2} \right];$$

$M$  →  $\left[ \frac{AB}{z_1} \quad \frac{AB}{z_2} \right]$  → augmentation de résistance

⇒ donne: Mélange de des roches!

$C_2$  → couche de résistance élevée

\* - Questions: □

1) l'avancement de l'outil durant de la réalisation d'un forage de la Bore de Forage.  
→ Vitesse de l'outil.  
→ Débit de la Bore.

2) Les objectifs: connaître des paramètres de Nappes: Hydrodynamique: (K, T, E, R)

4) tige → tige lourd → tige Corie.

de. Organe → Fonction de son

de. bore de F → Maintenance de Paroi; reproduct de l'outil

**EXAMEN DE FIN DE SEMESTRE EN RDCM**

Master II : VOA, STR, RH

Date : 15/01/2019

Durée : 1h30m

Nom : ..... Prénoms : ..... Master II : .....

1.5 أن 1 / أذكر ثلاث أسباب لذكر المراجع و الاستشهاد بعمل الآخرين؟

3.5 أن 2 / أعط بعض مميزات محرك البحث Google scholar ؟

2 أن 3 / أذكر أربعة (4) أهم معايير لمصادقية المصادر

4 أن 4 / أعط أهمية تقييم نوعية مصادر المعلومات

1.5 أن 5 / أعط تعريف موجز لـ "المرجع الببليوغرافي"

3 أن 6 / أعط ثلاث (3) تطبيقات متعلقة بتسيير المراجع

1.5 أن 7 / أذكر 03 محركات البحث المستعملة في شبكة الانترنت عدا Google scholar ؟

3 أن 8 / أعد كتابة المرجع التالي وفقا لطريقة NF ISO 690 août 2010

Voies et ouvrages d'Art - SAIDI Boubaker - ACILA Hamid - 2019 - Université d'Ouargla - 2020

Influence de la température sur le comportement en fatigue des enrobés bitumineux - Thèse de master

## EXAMEN DE FIN DE SEMESTRE EN RDCM

### الحل النموذجي

1.5 ن1 / ثلاث أسباب لذكر المراجع و الاستشهاد بعمل الآخرين

- تحديد و حصر المجال - عدم إعادة ما قام به الآخرين من قبل. - تحديد موقع المعلومة بدقة و بسهولة.
- تطوير و المواصلة على ضوء النتائج و الاستنتاجات المتوصل إليها سابقاً. - مزيد من الشفافية و الموثوقية
- تبرير طريقة أو معالجة أثبتت فعاليتها استناداً لمؤلفين سابقين - حقوق المؤلف
- مقارنة النتائج فيما بينها - إظهار نوعية عملك - السماح بمراجعة الوثائق المستخدمة

3.5 ن2 / بعض مميزات محرك البحث Google scholar ؟

- خيارات متعددة للباحث حسب الطلب - البحث في مصادر متعددة.
- عدد كبير من الأبحاث العلمية ذات صلة بالموضوع - ملخصات و معلومات عن الأبحاث و الإصدارات.
- الولوج للنصوص كاملة للأبحاث من خلال المكتبة أو على الويب - التعرف على الأبحاث الجديدة .
- إمكانية إنشاء صفحة شخصية لحصر الإنتاج العلمي و الرفع من تصنيف المؤسسة المعنية.

2 ن3 / أربعة (4) أهم معايير لمصادقية المصادر

- المؤلف / محرر الموارد - محتوى المعلومات (هيكلية، المصادر، ... الخ)
- تاريخ نشر الوثيقة - الشهرة، ومؤشر شعبية الموقع
- مجال الموارد (عنوان URL) - هدف الموقع

4 ن4 / أهمية تقييم نوعية مصادر المعلومات

1.5 ن5 / تعريف موجز لـ "المرجع الببليوغرافي"

المرجع الببليوغرافي هو مجموعة من حقول البيانات تهدف الى وصف المادة الببليوغرافية، و تركز قواعد عرض المراجع الببليوغرافية على: طبيعة، ترتيب و صياغة العناصر المكونة للمرجع.

3 ن6 / ثلاث (3) تطبيقات متعلقة بتسيير المراجع الببليوغرافية

[Aigaion](#) - [BibDesk](#) - [Biblioscope](#) - [BIBLIO-TEK](#) - [BibSonomy](#) - [BibTeX](#) - [Bibus](#) - [Citavi](#) - [EndNote](#) - [Mendeley](#) - [WizFolio](#) - [Biblioscope](#) - [BibTeX](#) - [CiteULike](#) - [JabRef](#) - [Papers](#) - [refbase](#) - [Reference Manager](#) - [WizFolio](#) - [Zotero](#)

1.5 ن7 / 03 محركات البحث المستعملة في شبكة الانترنت عدا Google scholar ؟

Google.fr	Yahoo.fr	indexeur	voila.fr
Open Directory	AltaVista	AltaVista Canada	adinoout.com
AltaVista France	cehoo.net	reacteur.com	yakoi.com
goossip.com	francite.com	lycos.fr	123trouve.com
atomz.com	DuckDuckGo	kartoo.com	lokace.com
teoma.com	seek.fr	cliweb.com	enfin.fr
web.caloga.com	Msn	Teoma	ariane6.com
Mirago	Wisnut	Voila	tysami.com
Exalead	Antidot	Looksmart	Ecosia
Alltheweb	Exalead	Mirago	branchez-vous.com
meceoo.fr	meceoo.com	motref.com	Qwant

3 ن8 / كتابة المرجع التالي وفقاً لطريقة NF ISO 690 août 2010

SAIDI Boubaker, ACILA Hamid. Influence de la température sur le comportement en fatigue des enrobés bitumineux. 2019. Thèse de master : Voies et ouvrages d'Art : Université d'Ouargla, 2020.

## Questions

- ① Donner une explication d'un bilan et quel 03 Pls est le but de ce document dans les recharges des Nappes ?
- ② 2,50 Pls quelle(s) la différence entre la Porosité et la perméabilité.
- ③ 4,15 Citer les types de puits charges au VEC avec une explication.
- ④ 6/8 Citer les critères de la classification des nappes.
- ⑤ Donner la Def: 4,15 Aquifères. Nappe libre (avec schéma).

Bilan Hydrogène  $P = E + R + I$

③ Le tout  $\rightarrow$  c'est l'infinitésimal d'une quantité d'eau dans 2 phases [sèche + Humide]

③ La différence  $2,8$   $\rightarrow$  Perte de charge linéaire (régime laminaire)  
 $\rightarrow$  Perte charge: Soudaine turbulente.

③ Porosité c'est le volume de vide dans  $\Rightarrow$  grains solides.

La perméabilité  $k$  c'est la capacité de

passer un goutte d'eau entre ces vides

④  $P \nearrow \Rightarrow R \nearrow \Rightarrow M$ : liens ouverts.  
 $P \nearrow \Rightarrow K \Rightarrow M$ : liens accolés.  
 $P \searrow \Rightarrow K \searrow \Rightarrow M$ : liens compactés.

⑤ Voir le cours  $\circ$



1. Quels sont les quatre principes de la gestion intégrée des ressources en eau? (2 pts)
2. Citer les trois piliers du développement durable ? (1.5 pts)
3. Donner un exemple d'un développement durable et justifier votre choix ? (4 pts)
4. Quelle est la principale cause du changement climatique et comment lutter contre ce phénomène? (3 pts)
5. Quelles sont les solutions adaptées en Algérie pour réduire l'eutrophication dans les retenus? (3 pts)
6. Comment réduire l'évaporation dans les lacs et les réservoirs ? (2 pts)
7. Quelque on entend par :

L'intrusion saline (2 pts)

L'eutrophication (2 pts)

GIRE (0.5 pts)

Bon courage

## Corrigé type management intégré des ressources en eau

### M2/ R.H

- 1) - Principe 1. L'eau douce est une ressource finie et vulnérable, essentielle au maintien de la vie, au développement et à l'environnement. **0.5pts**  
 - Principe 2. La mise en valeur et gestion de l'eau devrait se baser sur une approche participative, impliquant les utilisateurs, les planificateurs et les décideurs politiques à tous les niveaux. **0.5pts**  
 - Principe 3. Les femmes jouent un rôle central dans l'approvisionnement, la gestion et la sauvegarde de l'eau. **0.5pts**  
 - Principe 4. L'eau a une valeur économique dans toutes ses utilisations concurrentes et devrait être reconnue aussi bien comme bien économique que bien social. **0.5pts**
- 2) - Préserver l'environnement **0.5pts** - Favoriser la cohésion sociale **0.5pts** - Promouvoir une économie responsable **0.5pts**
- 3) - l'énergie solaire, sur le plan environnemental ce développement ne constitue pas une source de pollution, sur le plan sociale il va probablement débrancher des zones et créer des postes de travail, enfin sur le plan économique l'énergie solaire contribue à préserver les ressources fossiles qui sont indispensable dans plusieurs domaines. **4pts**
- 4) - La cause principale du changement climatique est la pollution de l'atmosphère par les gaz à effet de serre due à la combustion d'énergies fossiles. Pour lutter contre ce phénomène ils existent plusieurs solutions parmi lesquelles on cite ; imposer des taxes aux pollueurs, favoriser l'utilisation des énergies renouvelables, préserver et élargir le couvert végétale **3pts**
- 5) - Aménagement des bassins versants **0.5pts** - Réalisation des barrages de décantations **0.5pts** - Surélévation des barrages **0.5pts** - La technique de chasse **0.5pts** - Soutirage des courants de densité **0.5pts** - Dragage des barrages **0.5pts**
- 6) - Déversement de balles noires ou bien de plaques flottantes **2pts**
- 7) - • L'**intrusion saline** est un phénomène au cours duquel une masse d'eau salée pénètre à l'intérieur d'une masse d'eau douce. **2pts**
- L'**eutrophisation** des milieux aquatiques est un déséquilibre du milieu provoqué par l'augmentation de la concentration de d'azote et de phosphore dans le milieu. **2pts**
- **GIRE** est la gestion intégrée des ressources en eau **0.5pts**

# ENGLISH EXAM

## 1- READING COMPREHENSION

### Text:

Generally, reservoirs are built in rivers for water supply (irrigation), power generation, discharge regulation and flood control. Reservoir sedimentation is caused by the flow of water and sediment into the reservoir. Basically, all sediment (gravel, sand and mud) transported to a reservoir by a river is derived from erosion of the land surface.

### Questions

- What are the main purposes of building dams? (2) pts
- What is the source of sediments deposited in reservoirs? (2) pts
- Find in the text the synonyms of **siltation**, **constructed**, **flow**. (3) pts

## 2- GENERAL CULTURE

- Is the construction of dams a Sustainable development? Explain? (2) pts
- Provide some practical solutions to reduce reservoirs sedimentation? (2) pts

## 3- TRANSLATION

### Translate To Arabic

**Weather:** It is the state of the atmosphere its temperature, humidity, wind, rainfall and so on over hours to weeks. (3) pts

### Translate To English

Le changement climatique d'origine anthropique est principalement dû à la production et au rejet de gaz à effet de serre dans l'atmosphère du fait de l'activité humaine. (3) pts

### Translate To French

**Sustainable development:** development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. (3) pts

## Typical correction

### 1- READING COMPREHENSION

- The main purposes of building dams are water supply (irrigation), power generation, discharge regulation and flood control. (2) pts
- The sediments deposited in reservoirs are derived from erosion of the land surface. (2) pts
- Siltation = sedimentation, constructed = built, flow = discharge. (3) pts

### 2- GENERAL CULTURE

- Yes, the construction of dams is a sustainable development because it enhances the long term economic and social wellbeing without threatening the environment. (2) pts
- Many erosion control practices can be implemented in reducing sediment yield in reservoirs such as afforestation, terracing and ridging. (2) pts

### 3- TRANSLATION

- الطقس: هو حالة الجو ; الحرارة, الرطوبة, الرياح, الأمطار وما الى ذلك خلال فترة زمنية قصيرة. (3) pts
- Climate change of anthropogenic origin is mainly due to greenhouse gas emissions into the atmosphere as a result of human activity. (3) pts
- Le développement durable "le développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs" (3) pts

EMD Gestion et développement durable

- 2pt Question 1 : Qu'est ce qui exacerbe la situation de manque d'eau ?
- 2pt Question 2 : Qu'est qui nous fait douter de la rareté de l'eau ?
- 2pt Question 3 : Pourquoi le taux de mortalité est élevé ?
- 2pt Question 4 : Expliquer « marée noire »
- 2pt Question 5 : Par quoi les ressources halieutiques sont menacées ?
- 2pt Question 6 : Quels sont les objectifs relatifs dans une perspective de développement durable ?
- 2pt Question 7: Que faut-il mettre en œuvre pour atteindre les objectifs relatifs à l'eau pour un développement durable ?
- 5pt Question 8 : Donner un aperçu sur le dessalement des eaux

Bon courage

M<sup>me</sup> Benlarbi

## Correction gestion

EAU et ses caractéristiques

Question 1 : qu'est ce qui exacerbe la situation de manque d'eau ?

- ✓ Les sécheresses,
- ✓ le stress hydrique,
- ✓ la désertification,
- ✓ les eaux polluées,
- ✓ les changements climatiques

Question 2 : Qu'est qui nous fait douter de la rareté de l'eau ?

Les catastrophes

Question 3 : Pourquoi le taux de mortalité est élevé ?

Chaque année des millions de personnes, des enfants pour la plupart, meurent de maladies liées à l'insuffisance de leur approvisionnement en eau et à un manque d'installations sanitaires et d'hygiène », avec leur lot « d'impact négatif sur la sécurité alimentaire, sur les choix de vie et sur les chances en matière d'éducation pour les familles pauvres.

Question 4 : Expliquer « marée noire »

Réponse la pollution océans générée notamment par les hydrocarbures lors des dégazages de navires ou de naufrages de pétroliers, mais également par les millions de tonnes de déchets divers qui y sont déversés. (Vagues noires)

Question 5 : Par quoi les ressources halieutiques sont menacées ?

Réponse La pêche intensive, la pollution, la transformation des côtes sauvages en agglomération urbaine et industrielle, la destruction des récifs de coraux ou des zones de reproduction dont dépendent les espèces marines, a considérablement menacé les ressources halieutiques.

Questions 6 : Quels sont les objectifs relatifs dans une perspective de développement durable ?

Réponse : Dans une perspective de développement durable, les objectifs relatifs à l'eau sont de plusieurs ordres :

- limiter les pollutions des rivières, océans, mers et nappes phréatiques,
- éviter les gaspillages de l'eau
- instaurer une consommation raisonnée de l'eau
- rendre l'accès démocratique et la disponibilité de l'eau pour tous,
- assurer la sécurité sanitaire de l'accès à l'eau.

Question 7 : que faut-il mettre en œuvre pour atteindre les objectifs relatifs à l'eau pour un développement durable

Réponse : Pour atteindre ces objectifs, il s'agit de mettre en œuvre toutes les solutions économiques, techniques, organisationnelles, environnementales et politiques concernant l'eau qui vont dans le sens du développement durable.

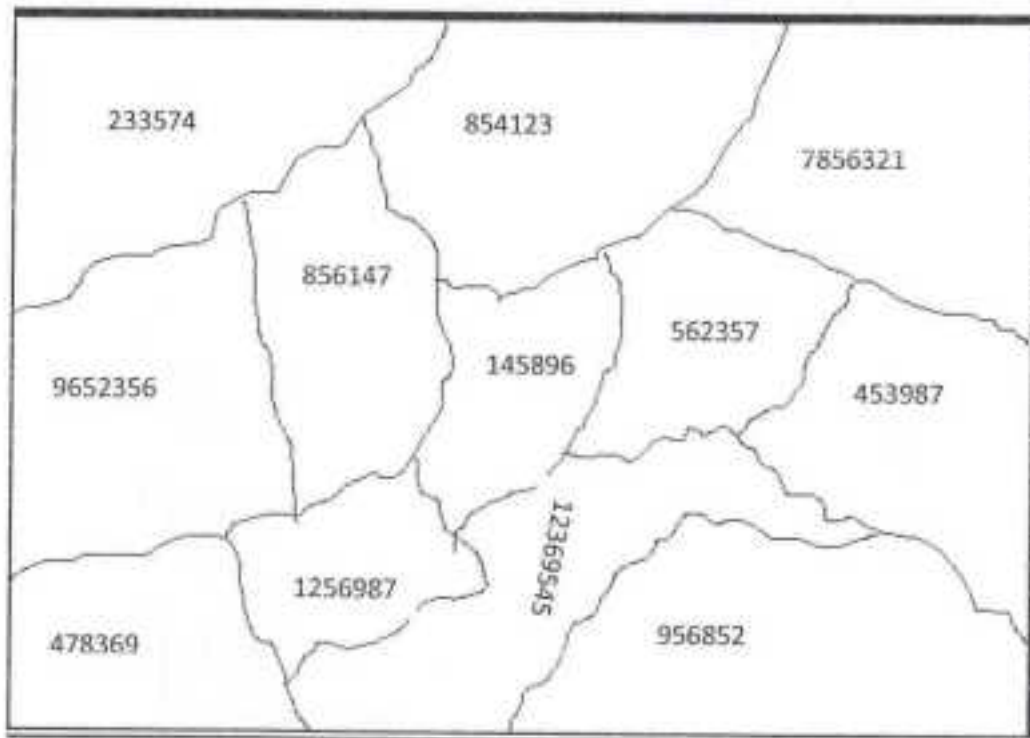
### EMD Environnement

Question 1 : Donnez un aperçu sur le réchauffement climatique

Question 2 : Donnez un aperçu sur votre exposé

#### Exercice :

Question 1 : Evaluer les déchets urbains d'une région dont le nombre d'habitants est :



Question 2 : Majorer le résultat obtenu.

Question 3 : Pourquoi doit-on majorer le résultat ???

Bon courage  
M<sup>me</sup> Benlarbi

Exercice 1 : Donnez un aperçu sur le réchauffement climatique

Le réchauffement climatique, également appelé réchauffement planétaire (et parfois réchauffement global), est un phénomène d'augmentation des températures sur la plus grande partie des océans et de l'atmosphère terrestre. Il traduit une augmentation de la quantité de chaleur retenue à la surface terrestre. Il est mesuré à l'échelle mondiale sur plusieurs décennies. Dans son acception commune, ce terme est appliqué à une tendance au réchauffement global observé depuis le début du  $xx^e$  siècle, entraînant, entre autres conséquences, un changement (ou dérèglement) climatique global.

Le réchauffement climatique depuis 1950 est très probablement dû à l'augmentation des gaz à effet de serre d'origine anthropique.

Les projections des modèles climatiques présentées dans le dernier rapport du GIEC indiquent que la température de surface du globe est susceptible d'augmenter de 1,1 à 6,4 °C supplémentaires au cours du  $xxi^e$  siècle. Les différences entre les projections proviennent de l'utilisation de modèles ayant des sensibilités différentes pour les concentrations de gaz à effet de serre et utilisant différentes estimations pour les émissions futures. La plupart des études portent sur la période allant jusqu'à l'an 2100. Cependant, le réchauffement devrait se poursuivre au-delà de cette date, même si les émissions s'arrêtent, en raison de la grande capacité calorifique des océans et de la durée de vie du dioxyde de carbone et des autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Exercice 2 : Donnez un aperçu sur votre exposé

Exercice 3 : Evaluer les déchets urbains d'une région dont le nombre d'habitants est :

- production de 0,5 kg/habitant/jour pour les populations agglomérées inférieures à 300.000 habitants et totalisant 4.281.597 habitants.
- production de 0,6 kg/habitant/jour pour les populations agglomérées comprises entre 300.000 et 600.000 habitants et totalisant 8.058.073 habitants,
- production de 0,7 kg/habitant/jour pour les populations agglomérées supérieures à 600.000 habitants et totalisant 6.617.916 habitants.

Pourquoi doit-on majorer le résultat ???

Cependant, les taux ci-dessus devront être majorés, de 0,15

kg/habitant/jour pour tenir compte de la quantité de déchets industriels non ou peu toxiques qui sont déposés directement en décharges publiques.



**Université Kasdi Merbah Ouargla**  
**Faculté des sciences appliquées**  
**Département d'hydraulique et de Génie civil**

1<sup>er</sup> master ressource hydrique

EMD : écoulement a surface libre

Exercice N°01:

Soit un canal rectangulaire de largeur  $b$  et de profondeur  $H$ , toutes deux non fixées.

1. Montrer que le rayon hydraulique pour cet écoulement uniforme, donnant le profil de la section la plus avantageuse vaut la moitié de la hauteur de charge  $h$ .

2. Application numérique :

2.1. Calculer la pente  $i$  d'un canal rectangulaire pour un débit maximal de  $11.3 \text{ m}^3/\text{s}$  d'eau à la vitesse moyenne  $V=1,8 \text{ m/s}$  si le coefficient de Chezy  $66$

2.2. Que devient la pente de ce canal si sa largeur vaut trois fois sa profondeur ?

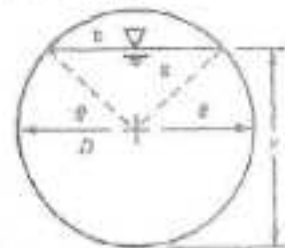
Exercice N°02:

1. Rappeler la condition du régime critique pour un débit volumique  $Q_v$  constant et pour un tirant d'eau  $y$  variable.

2. Soit le schéma d'une conduite circulaire de rayon  $R$ , de hauteur de tirant d'eau  $y$ .

Montrer que la pente critique s'écrit :

$$i_{cr} = \frac{g \pi + 2\theta}{c^2 2 \cos \theta}$$



Exercice N°03:

Un canal rectangulaire  $10 \text{ m}$  de large se compose de 3 tronçons. Le premier a une pente  $i_1$ , le deuxième a une pente  $i_2 = 0,02$  et le fond du troisième est horizontal. Le canal est en béton avec un coefficient de rugosité de Manning de  $0,0133$ . Le débit étant de  $100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

1. Calculer la profondeur et la pente critiques de ce canal.
2. Si la profondeur uniforme dans le 1er tronçon est  $5 \text{ m}$ , Quel est le régime d'écoulement dans ce tronçon? Calculer son nombre de Froude.
3. Quel est le régime d'écoulement dans le 2ème tronçon ? Calculer son nombre de Froude.

07

**Université Kasdi Merbah Ouargla**  
**Faculté des sciences appliquées**  
**Département d'hydraulique et de Génie civil**

**1<sup>er</sup> master ressource hydrique**

**Correction EMD : écoulement a surface libre**

**Exercice N°01:**

Soit un canal rectangulaire de largeur  $b$  et de profondeur  $H$ , toutes deux non fixées.

1. Montrer que le rayon hydraulique pour cet écoulement uniforme, donnant le profil de la section la plus avantageuse vaut la moitié de la hauteur de charge  $h$ .

2. Application numérique :

2.1. Calculer la pente  $i$  d'un canal rectangulaire pour un débit maximal de  $11.3 \text{ m}^3/\text{s}$  d'eau à la vitesse moyenne  $V=1.8 \text{ m/s}$  si le coefficient de Chezy 66

2.2. Que devient la pente de ce canal si sa largeur vaut trois fois sa profondeur ?

1. On peut écrire

$$S = b \cdot H$$

$$B = b + 2H$$

Ce qui donne pour le périmètre mouillé :

$$P = 2H + \frac{S}{H}$$

Pour une section d'écoulement donnée, le périmètre mouillé est minimal (section la plus avantageuse) si :

$$\frac{dP}{dH} = 0$$

C'est-à-dire

$$\frac{dP}{dH} = 2 - \frac{S}{H^2} = 0$$

Autrement dit :

$$2 = \frac{S}{H^2}$$

Comme  $S = b \cdot H$

Le périmètre mouillé est minimal pour :

$$b = 2H$$

Les éléments géométriques de ce profil sont donnés par le rayon hydraulique :

$$R_h = \frac{S}{P} = \frac{b \cdot H}{b + 2H} = \frac{2H^2}{4H} = \frac{H}{2}$$

(4)

2. Application numérique

2.1. La formule de Chezy s'écrit :

$$V = \frac{V^2}{C \cdot R_h}$$

Le rayon hydraulique correspondant au débit maximal vaut  $H/2$ . Avec  $H$  déduite du débit volumique :

$$Q_v = S \cdot V = 2H^2 \cdot V$$

C'est-à-dire  $H = \sqrt{\frac{5y}{2.7}} = \sqrt{\frac{11.7}{2.18}} = 1.77 \text{ m}$

D'où  $R_h = 0.886 \text{ m}$

Ainsi :

$i = \frac{2.8^2}{66^2 \cdot 0.886} = 8.4 \cdot 10^{-4}$

2.2 Si  $b=5.H$

On a  $B = 5H$  et  $S = 3.H^2$

Qui donne  $R_h = \frac{2}{3} H$

La nouvelle profondeur déduite du débit volumique vaut :

$H = 1.446 \text{ m} \rightarrow R_h = 0.857 \text{ m}$

Ce qui donne pour la pente :

$i = \frac{1.8^2}{66^2 \cdot 0.857} = 8.57 \cdot 10^{-4}$

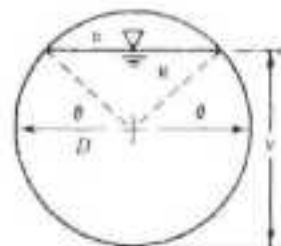
**Exercice N°02:**

1. Rappeler la condition du régime critique pour un débit volumique  $Q_v$  constant et pour un tirant d'eau  $y$  variable.

2. Soit le schéma d'une conduite circulaire de rayon  $R$ , de hauteur de tirant d'eau  $y$ .

Monter que la pente critique s'écrit :

$$i_{cr} = \frac{g}{c^2} \frac{\pi + \theta}{2 \cos \theta}$$



**Solution**

1. La condition du régime critique pour un débit volumique  $Q_v$  constant et pour un tirant d'eau  $y$  variable est donnée par la relation :

$$\frac{Q^2 \cdot b}{g \cdot S^3} = 1 : b = \text{largeur de la surface libre} ; S = \text{section d'écoulement}$$

2. La pente critique  $i_{cr}$  ( $y = y_{cr}$ ) s'écrit en fonction des éléments hydrauliques de l'écoulement :

$$Q_v = V \cdot S = C \cdot \sqrt{R_h} \cdot \sqrt{i} \cdot S$$

$$i = \frac{Q_v^2}{C^2 \cdot S^2 \cdot R_h}$$

$i_{cr}$  est tirée de la condition critique précédente  $\left( Q^2 = \frac{g \cdot S^3}{b} \right) :$

$$i_{cr} = \frac{g \cdot S^3}{b \cdot C^2 \cdot S^2 \cdot R_h} = \frac{g \cdot S}{b \cdot C^2 \cdot R_h}$$

Avec :  $b = 2 \cdot R \cdot \cos \theta$

3. Comme le rayon hydraulique  $R_h$  est donné par  $R_h = \frac{S}{P}$  :

$$\text{Avec } S = \pi \cdot R^2 + 2R\theta = R(\pi + 2\theta)$$

La relation de  $i_{cr}$  devient avec  $\frac{S}{R_h} = P$

$$i_{cr} = \frac{g \cdot S}{b \cdot C^2} = \frac{g \cdot R(\pi + 2\theta)}{2R \cdot C^2 \cdot \cos \theta}$$

$$i_{cr} = \frac{g}{C^2} \cdot \frac{\pi + 2\theta}{2 \cdot \cos \theta} = \frac{g}{C^2} \cdot f(\theta)$$

### Exercice N°03:

Un canal rectangulaire 10 m de large se compose de 3 tronçons. Le premier a une pente  $i_1$ , le deuxième a une pente  $i_2 = 0,02$  et le fond du troisième est horizontal. Le canal est en béton avec un coefficient de rugosité de Manning de 0,0133. Le débit étant de 100 m<sup>3</sup>/s.

1. Calculer la profondeur et la pente critiques de ce canal.
2. Si la profondeur uniforme dans le 1er tronçon est 5 m, Quel est le régime d'écoulement dans ce tronçon? Calculer son nombre de Froude.
3. Quel est le régime d'écoulement dans le 2ème tronçon? Calculer son nombre de Froude.