

### Correction d'examine

4p

#### Exercice 01 :

2p

1. Quel sont les objectifs de reconnaissance et prospection des sols

2p

2. Quel sont les différents méthodes géophysiques. Cité les grandeurs de mesures et les paramètres pour chaque méthode.

#### Correction

##### 1. L'objectif de La reconnaissance des sols

Avant toute exploitation, **la reconnaissance des sols** doit également être effectuée.

❖ Elle permet également aux ingénieurs de préciser si les gîtes sont susceptibles d'être rentables et peuvent être réaménagés à la fin de l'exploitation.

✓ l'observation peut se faire sur place soit sur terrain, avec des échantillons prélevés sur un site défini

✓ ou à l'aide d'une mesure dite « in situ » en mesurant la propriété physique du terrain.

✓ On peut citer la reconnaissance géologique, géophysique et géotechnique

qui déterminent le volume de chacun des matériaux à extraire qui permettra par la suite d'optimiser l'exploitation.

##### 2. L'objectif de la prospection des sols

❖ est effectué dans le but de rechercher différentes matières naturelles du sol comme celui du sous-sol.

❖ Cette action a pour principal objectif de déterminer la quantité de matières

exploitables sur un site défini afin d'évaluer sa rentabilité.

Grâce différents moyens techniques d'éventuels gisements peuvent être localisés grâce à des indices géologiques superficiels.

❖ Comme les sols sont destinés à des usages multiples, il est donc important

de déterminer quel type de sol utiliser.

❖ Les caractéristiques géologiques, géomécaniques et géométriques seront

alors mis à jour.

❖ Il s'agit d'estimer en qualité et en quantité les réserves du terrain.

## 2. les différentes méthodes géophysique

### A) type naturelle

type	méthode	Grandeur mesurée	Paramètres
naturelle	gravimétrie	Accélé. pesanteur	Densité
naturelle	magnétométrie	Champ magnétique	Susceptibilité
naturelle	tellurique	Champ tellurique	Résistivité
naturelle	Magnéto-tellurique	Champ magnétique + champ tellurique	Résistivité

### B) type provoquée

types	méthodes	Grandeurs mesurées	paramètres
provoquée	Electrique et électromagnétique	Tension électrique Champ E.M	Résistivité
provoquée	Sismique réfrac Sismique réflex	Temps de trajet Temps de trajet + amplitude des ondes	Vitesse Vitesse Impédance

7.5p

## Exercice 2 :

3p

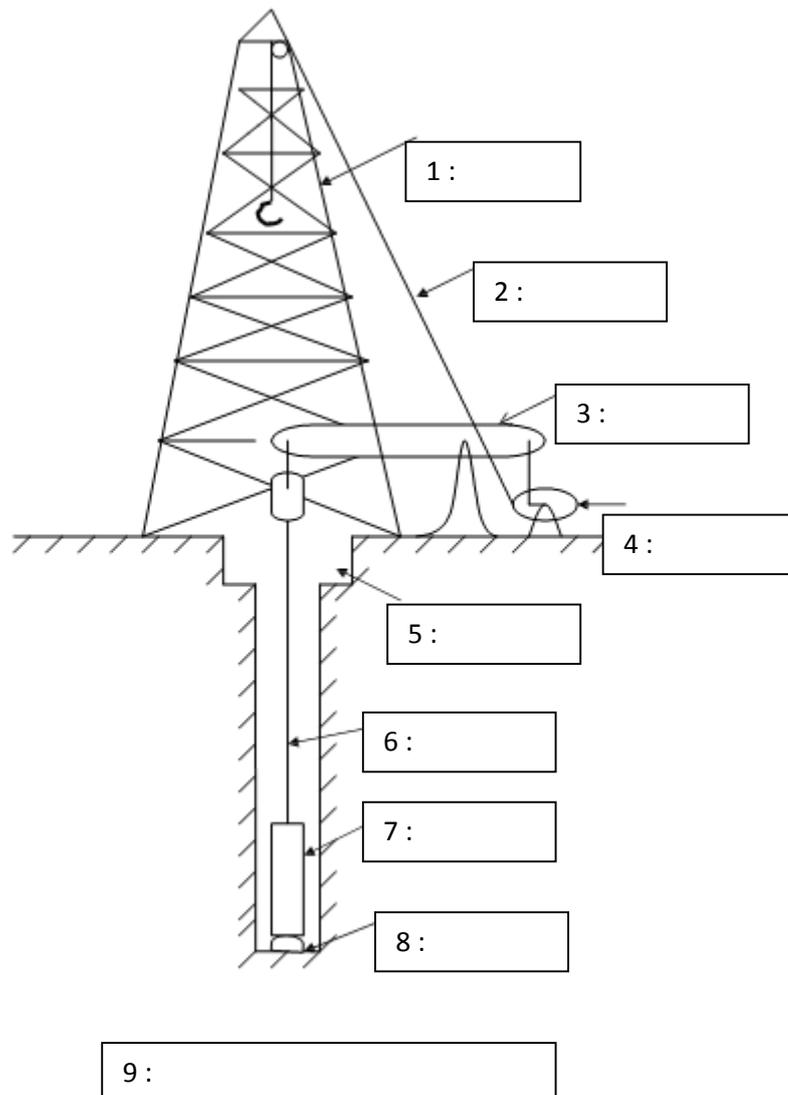
1. Quel sont les différents techniques de forage.

2p

2. Dans un terrain mauvais, quel est la technique de forage utilisé et pourquoi ?

2.5p

3. Complété le schéma suivante



## Correction

1- Quel sont les différents techniques de forage

1- La technique de Battage

2-La technique Rotary

3-La technique de la circulation inverse (rotary à circulation inverse):

4- la technique marteau fond de trou (MFT)

5- la technique ODEX

6- la technique de Havage

## 2. Dans un terrain mauvais, quel est la technique de forage utilisé et pourquoi ?

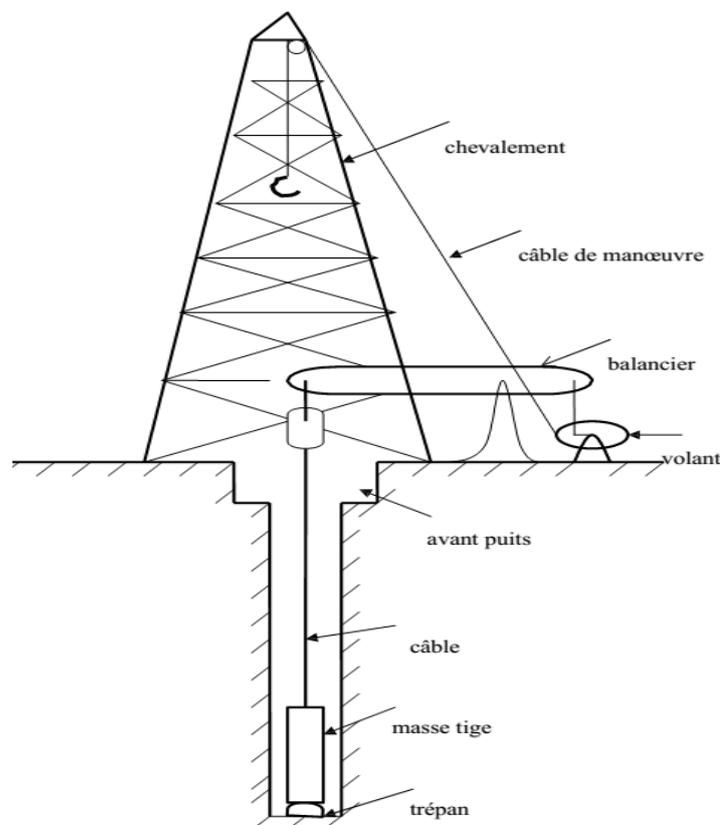
- La technique utilisée est : **la technique ODEX**
- Elle permet de forer dans des terrains à mauvaise tenue nécessitant un tubage de protection. La perforation est assurée par un taillant pilote surmonté d'un aléreur excentrique permettant d'avoir un trou de diamètre supérieur au diamètre du tubage de revêtement. Ce système permet au tube de revêtement de descendre dans le trou sans rotation à la suite de l'aléreur.

Cette technique peut être utilisée par :

-un équipement fonctionnant hors du trou, c'est-à-dire avec un marteau et son mécanisme de percussion et de rotation situés en surface.

-un équipement fonctionnant avec un marteau fond de trou dont la rotation est assurée par un moteur situé à l'extérieur, et l'énergie de percussion est assurée en fond de trou par le marteau fond de trou qui assure la foration par l'intermédiaire d'un guide et de l'outil comprenant le taillant pilote et l'aléreur excentrique.

## 3. Le schéma



Battage au câble « technique Pennsylvanienne »

3.5p

### **Exercice 03 :**

1.5p

1. *C' est quoi le Rôles des fluides de forage*

2p

2. *Quel sont les caractéristiques rhéologiques des fluides de forage*

### **Correction**

1. **Rôles des fluides de forage :**

*Les principaux rôles de fluides de forage sont :*

- la consolidation et le soutènement des parois de forage par le dépôt de cake sur les parois.*
- la remontée au jour des sédiments broyés (cuttings)*
- le maintien des cuttings en suspension (très important dans le cas où il se produit un arrêt de circulation).*
- le refroidissement des outils de forage et de carottage, ainsi que leur lubrification (graissage) et leur nettoyage pour éviter leur usure.*
- l'augmentation (par le jet) de l'action abrasive de l'outil de forage sur le terrain ((car le fluide sorte des trous du trépan à forte pression).*
- la facilité et le contrôle des opérations de mise en place du gravie et de cimentation.*
- le renseignement sur la nature du terrain de couvert et sur son potentiel aquifère.*
- l'équilibrage des pressions hydrostatiques des couches aquifères afin de juguler (égorger) les jaillissements des forages artésiens, car un brusque jaillissement d'eau peut détériorer le forage.*
- la protection contre le gonflement ou l'affouillement (creusage) de certaines couches traversées.*

2. **Les caractéristiques rhéologiques :**

**a-** *viscosité : une viscosité élevée provoque des difficultés pour le pompage de la boue, alors q'une boue à viscosité moins élevée perd sa propriété pour consolider les parois. Une boue possédant une viscosité correcte permet : d'avoir un outil bien dégagé, une bonne remontée des cuttings, réduire les pertes de charge dans le train de sonde et le dépôt plus rapide des cuttings dans les fosses de décantation.*

**b-** *filtrat : c'est la propriété de laisser filtrer de l'eau au travers de la paroi.*

**c-** *cake : c'est la propriété de laisser déposer une couche d'argile sur la paroi. Il joue le rôle inverse de filtrat. Le cake ne se forme pas sur une paroi non perméable. La pénétration importante de filtrat, dans certains terrains, peut accélérer un phénomène de délitage entraînant des éboulements ou des gonflements.*

**d-** *thixotropie : c'est la propriété d'une boue de passer d'une consistance rigide à un aspect fluide sous l'effet de brassage (agitation).*

**e-** *« yield value » : c'est la tension limite de cisaillement au dessus de la quelle le fluide ne s'écoule pas.*

**f-** *teneur en sable : provenant du terrain de forage, le sable est dangereux par son action abrasive dans tout le circuit où il circule (spécialement pour les pompes à boue), et il alourdit la densité de la boue. On recommande de ne pas dépasser une teneur maximale de 5%.*

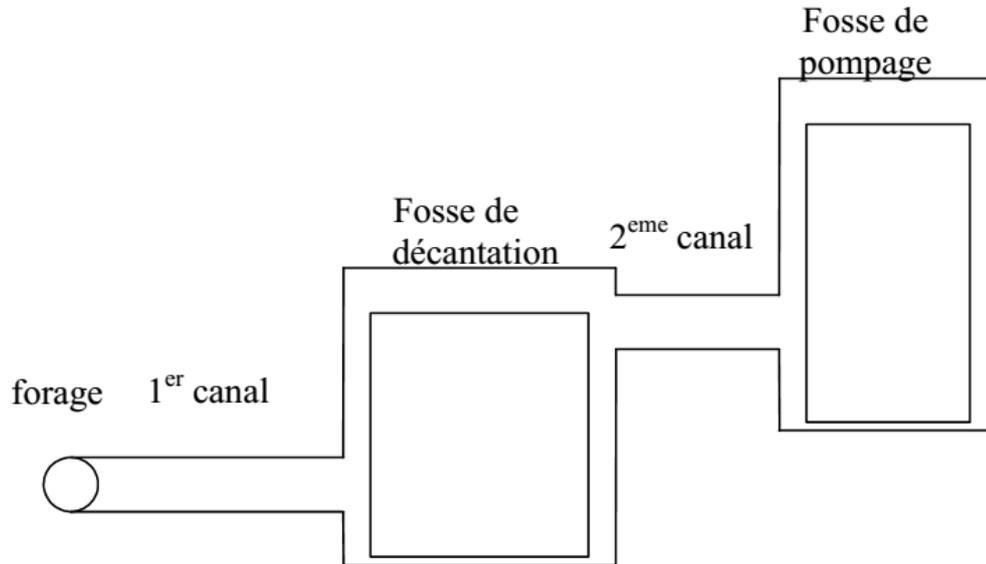
**g-** *pH : le pH permet d'indiquer l'acidité ou l'alcalinité de la boue. Une boue dont le pH*

< 7 provoque un risque de floculation, alors qu'une boue dont le pH > 10 indique sa contamination par le ciment ou par l'eau de l'aquifère.

5p

### Exercice 04 :

1. Dimensionner les fosses à boue pour un forage de profondeur 175 m et de diamètre 12" (30 cm)



2p

### Correction

1- volume total des fosses  $V_t = 3 \cdot \text{volume du forage} = 3 \cdot \pi \cdot 0,30^2 / 4 \cdot 175 = 37,1 \text{ m}^3$ .

1.5p

2- la fosse de décantation :

$$\text{largeur} = (\pi \cdot 0,3^2 / 4 \cdot 175 \cdot 0,57)^{1/3} = 1,917 \text{ m}$$

$$\text{longueur} = 1,25 \cdot 1,917 = 2,396 \text{ m}$$

$$\text{profondeur} = 0,85 \cdot 1,917 = 1,629 \text{ m.}$$

1.5p

3- la fosse de pompage :

$$\text{largeur} = (\pi \cdot 0,3^2 / 4 \cdot 175 \cdot 0,57)^{1/3} = 1,917 \text{ m}$$

$$\text{longueur} = 2,5 \cdot 1,917 = 4,793 \text{ m}$$

$$\text{profondeur} = 0,85 \cdot 1,917 = 1,629 \text{ m.}$$