

Thème

Extraire le pétrole

Source

Pétrole et gaz naturel, pages 32-33, 34-35, 38-39

Objectif

Les élèves doivent acquérir une vue d'ensemble de la manière dont le pétrole peut être extrait d'une formation rocheuse au moyen d'un équipement de levage artificiel, tel qu'une unité de pompage.

Préparation du cours

1. Rassemblez le matériel répertorié dans la liste.
2. Réalisez pour chaque groupe une copie du kit de laboratoire.
3. Réalisez pour chaque élève une copie du questionnaire final.
4. Lisez la section « Informations pour l'enseignant ».

Matériel

- Pailles
- Papier-cache adhésif
- Ciseaux
- Bouteille de lait chocolaté (qui sera visible dans la paille)

Préparation

Vous êtes-vous déjà demandé comment le pétrole est extrait des roches sous-terraines ?

Exploration

Premier jour

1. Répartissez les élèves par groupes de quatre. Attribuez à chaque élève un des rôles suivants.
 - Secrétaire : élève chargé de noter à l'écrit les informations concernant l'expérience.
 - Porte-parole : élève chargé de présenter à la classe les conclusions du groupe.
 - Chargé du matériel : élève chargé de collecter et de retourner le matériel utilisé pour l'expérience.
 - Animateur : élève qui dirige l'expérience et s'assure que son groupe reste concentré sur la tâche.
2. Remettez à chaque groupe un kit de laboratoire « Extraction du pétrole ». Invitez vos élèves à lire une fois les instructions de laboratoire.
3. Dites à vos élèves : « Aujourd'hui, nous allons apprendre comment extraire du pétrole d'une formation rocheuse en utilisant un équipement de levage artificiel. »
4. Demandez aux élèves de commencer l'expérience. Surveillez les élèves pour vous assurer que tous prennent part à l'exercice.
5. Une fois l'expérience terminée, expliquez quel est le rapport entre cet exercice et l'extraction de pétrole des profondeurs de la terre.
6. Demandez à chaque élève de remplir de façon individuelle le questionnaire final « Extraction du pétrole ».

Explication

Informations pour l'enseignant

Lisez aux élèves l'extrait ci-dessous du livre Pétrole et gaz naturel, pages 32-33.

La détection d'un site adéquat pour le forage ne constitue que l'étape initiale de l'extraction pétrolière. Avant que le forage ne puisse commencer, les compagnies pétrolières doivent s'assurer qu'elles disposent des autorisations pour forer et que l'impact des opérations de forage sur l'environnement est satisfaisant. Ces démarches peuvent prendre plusieurs années. Une fois toutes ces conditions réunies, le forage peut commencer. Même si les procédures varient légèrement d'un cas à l'autre, le principe commun aux diverses techniques consiste à forer pour atteindre un niveau situé juste au-dessus des pièges pétrolifères. Un tubage en ciment est alors inséré dans la cavité nouvellement percée, afin de la renforcer. Des orifices de petite taille sont ensuite réalisés près de la base du tubage, afin que le pétrole puisse remonter, et la partie supérieure du puits est équipée d'un système de vannes de contrôle et de sécurité appelé un « arbre de Noël ». Il arrive parfois que des acides ou du sable sous pression soient injectés dans le puits pour briser la dernière couche de roche et permettre au pétrole de s'écouler correctement dans le puits.

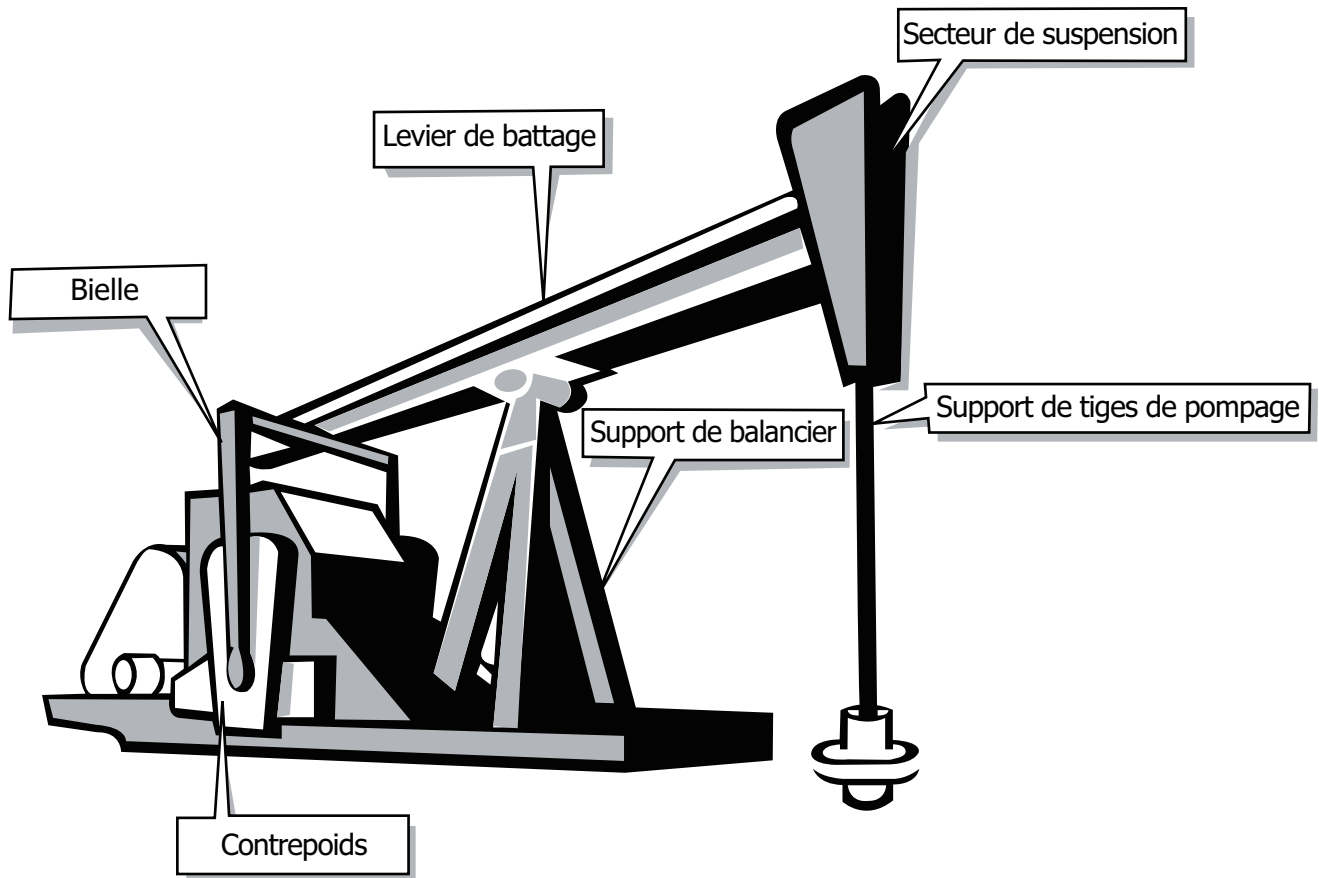
Lisez aux élèves l'extrait ci-dessous du livre *Pétrole et gaz naturel*, pages 34-35.

Des réserves importantes de pétrole sont parfois détectées dans le sol-sous marin. Pour extraire ce pétrole, de gigantesques plates-formes sont construites en haute mer pour servir de base aux tours de forage qui creusent dans le sous-sol marin. Une fois extrait, le pétrole est transféré vers la terre via des pipelines ou conservé dans des installations flottantes de stockage avant d'être déchargé sur de larges pétroliers. Les tours de forage en mer sont des structures gigantesques. Nombre d'entre elles ont des piliers qui peuvent mesurer des centaines de mètres, de la surface jusqu'au fond de l'océan. Par exemple, la plate-forme pétrolière Petronius installée dans le Golfe du Mexique constitue la plus haute structure sur pied. Elle s'élève à 610 m au-dessus du fond de la mer. Les tours doivent être très solides et capables de résister à des vagues et à des vents très violents.

Lisez aux élèves l'extrait ci-dessous du livre *Pétrole et gaz naturel*, pages 38-39.

Aux prémices de l'industrie pétrolière, le pétrole était transporté tant bien que mal dans des barriques en bois. Les compagnies pétrolières se sont rapidement rendu compte que le meilleur moyen d'acheminer le pétrole consistait à le pomper via des tuyaux. Il existe aujourd'hui de vastes réseaux de pipelines partout dans le monde, aussi bien sur la terre que dans la mer. À eux seuls, les États-Unis comptent environ 305 000 km de tuyaux. Les pipelines transportent de nombreux produits à base de pétrole, allant de l'essence au kérosène, parfois en « lots » au sein d'un même tuyau, mais séparés par des bouchons spéciaux. Les plus gros tuyaux sont les conduites principales qui transportent le pétrole brut depuis les zones de forage vers des raffineries ou des ports. Certaines de ces conduites mesurent 122 cm de diamètre et plus de 1 600 km de long. Les conduites principales sont alimentées par des conduites de collecte plus petites qui acheminent le pétrole provenant de puits individuels.

Le pétrole, le gaz naturel et l'eau salée étant soumis à des pressions extrêmes sous la surface des océans, ces fluides jaillissent parfois des puits sans assistance, comme une boisson gazeuse que l'on aurait secouée avant d'ouvrir la bouteille. C'est ce qu'on appelle la récupération primaire. Une fois que la pression initiale est épuisée, seule une partie du pétrole et du gaz naturel a été exploitée. Cela ne signifie pas cependant que le puits est arrivé en fin de vie.



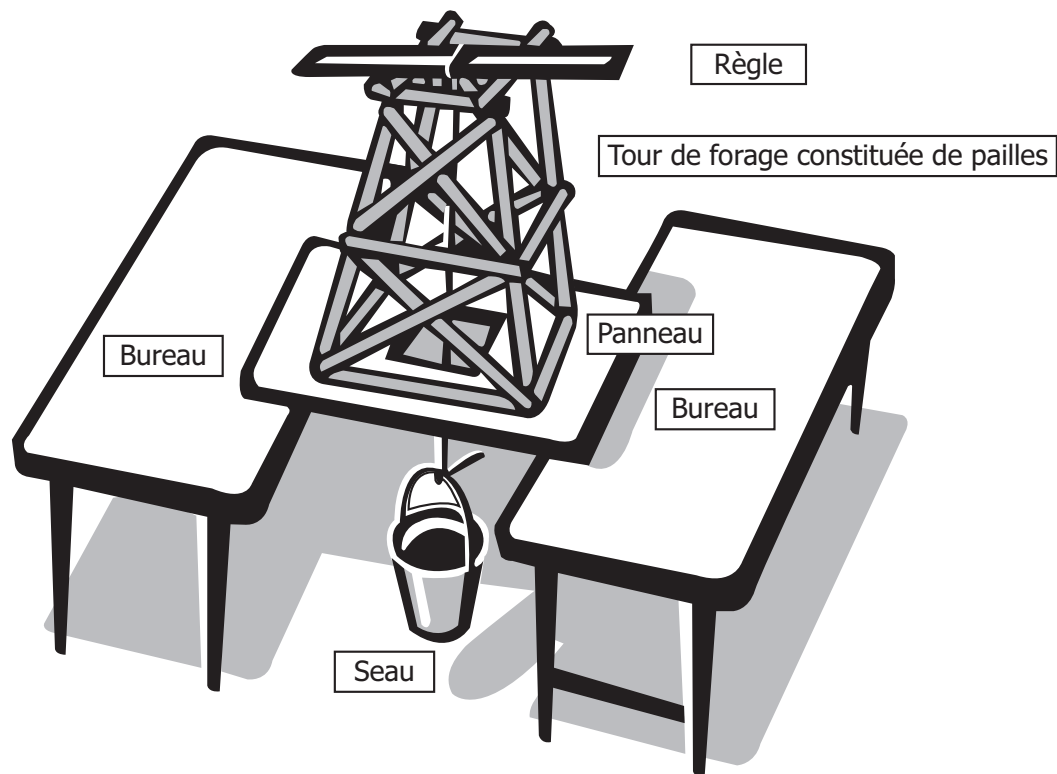
Des systèmes de levage artificiels, ou unités de pompages, sont utilisés pour extraire le pétrole hors de la roche-réservoir et pomper le pétrole vers la surface du puits. Une pompe de pression de fond dans le puits est connectée à l'unité de pompage à l'aide de tiges en acier, qui sont vissées ensemble. La pompe est activée par le mouvement vertical de l'unité de pompage de surface. Lorsque la pompe plonge dans le puits, le fluide emprisonné dans la formation rocheuse s'écoule dans la chambre de pompage. Lors du mouvement vers le haut, le fluide présent dans la chambre émerge, via le tubage, à la surface.

Évaluation

1. Les élèves doivent remplir la feuille de questionnaire final.
2. Après avoir mené l'expérience et écouté l'explication s'y rapportant, les élèves doivent écrire un paragraphe exposant le rapport entre l'expérience et l'extraction du pétrole des profondeurs de la terre.

Élaboration

1. Décrivez aux élèves le problème suivant. Vous êtes un producteur de pétrole et de gaz naturel. Après avoir détecté un site, vous pensez que le pétrole se trouve à environ 15 km. Vous devez concevoir une tour de forage capable de supporter la contrainte et le poids du forage d'un puits profond.
2. Avec votre équipe, décidez tout d'abord de la forme et de l'aspect de la tour, puis dessinez-la. Choisissez le matériel que vous souhaitez utiliser pour construire votre structure. En observant votre dessin, évaluez si vous disposez du matériel suffisant. Les élèves devront prendre en compte la taille de la base et de l'ouverture pour s'assurer que la tour ne s'écroulera pas au centre de la structure.



Réponses au questionnaire final

1. Le pétrole, le gaz naturel et l'eau salée étant soumis à des pressions extrêmes sous la surface, ces fluides jaillissent parfois des puits _____ assistance, comme une boisson gazeuse que l'on aurait secouée avant d'ouvrir la bouteille.
b. Sans
2. Des _____ sont utilisés pour extraire le pétrole hors de la roche-réservoir et pomper le pétrole vers la surface du puits.
Des systèmes de levage artificiels ou unités de pompage
3. Quelle est la première chose que les compagnies pétrolières doivent faire pour pouvoir effectuer un forage sur un terrain ?
Les compagnies pétrolières doivent s'assurer qu'elles disposent des autorisations pour forer et que l'impact des opérations de forage sur l'environnement est satisfaisant.

Expérience d'extraction du pétrole Kit de laboratoire

Porte-parole _____

Secrétaire _____

Chargé du matériel _____

Animateur _____

Expérience d'extraction du pétrole

Matériel

- 8-10 pailles
- Papier-cache adhésif
- Ciseaux
- Bouteille de lait chocolaté (qui sera visible dans la paille)

Instructions

1. Le chargé du matériel doit aller chercher sur la station de travail le matériel répertorié dans la liste.
2. À l'aide de ciseaux, effectuez une entaille de 1 cm à une des extrémités de chaque paille.
3. Joignez les pailles bout à bout afin de former un long tuyau. Placez l'extrémité entaillée de la paille à l'intérieur de la paille suivante.
4. Entourez de papier-cache adhésif chaque extrémité raccordée pour sécuriser le joint et créer un dispositif étanche.
5. Placez la bouteille de lait chocolaté par terre. Un membre du groupe doit monter sur une chaise et insérer le tubage constitué de pailles dans la bouteille. Demandez ensuite à l'élève d'essayer d'aspirer le liquide vers la partie supérieure du tubage.
6. Réduisez le nombre de pailles utilisées pour former le tubage. Demandez au même élève d'aspirer le liquide vers la partie supérieure du tubage.

Questions

1. Quelle longueur de paille requiert le plus d'efforts pour aspirer le liquide vers le haut ? Quelle longueur de paille requiert le moins d'efforts pour aspirer le liquide vers le haut ?

2. La longueur du « tubage » constitué de pailles a-t-elle un impact sur la puissance de succion requise pour faire remonter la boisson gazeuse à l'intérieur des pailles ?

3. Chaque groupe est invité à discuter du type d'équipement requis pour extraire du pétrole d'une roche située à 2 286 mètres sous terre.

Nom : _____

Questions

1. Le pétrole, le gaz naturel et l'eau salée étant soumis à des pressions extrêmes sous la surface, ces fluides jaillissent parfois des puits _____ assistance, comme une boisson gazeuse que l'on aurait secouée avant d'ouvrir la bouteille.
 - a. Avec
 - b. Sans
2. Des _____ sont utilisés pour extraire le pétrole hors de la roche-réservoir et pomper le pétrole vers la surface du puits.
3. Quelle est la première chose que les compagnies pétrolières doivent faire pour pouvoir effectuer un forage sur un terrain ?
