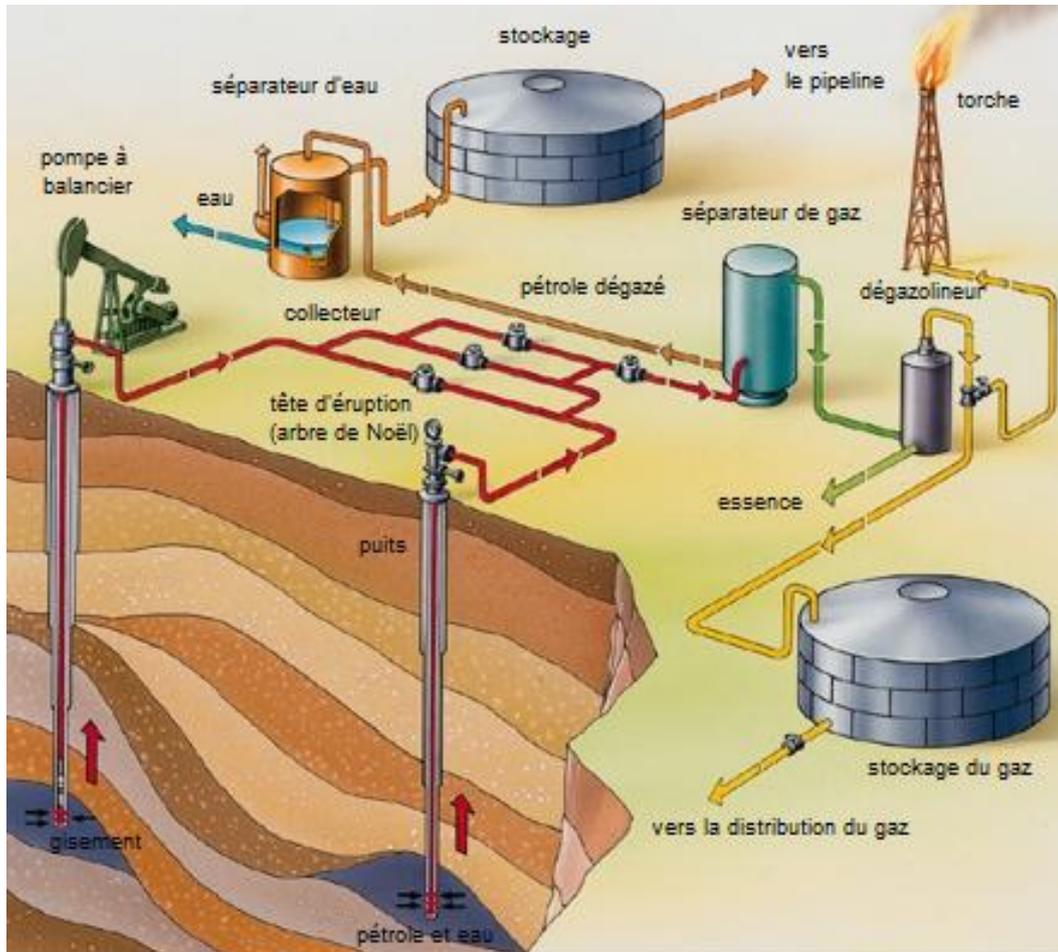


## EXTRACTION DU PETROLE BRUT

### 1. *Mise en situation : Développement et mise en production des gisements*



Équipement d'un puits de pétrole en surface (exploitation du gisement).

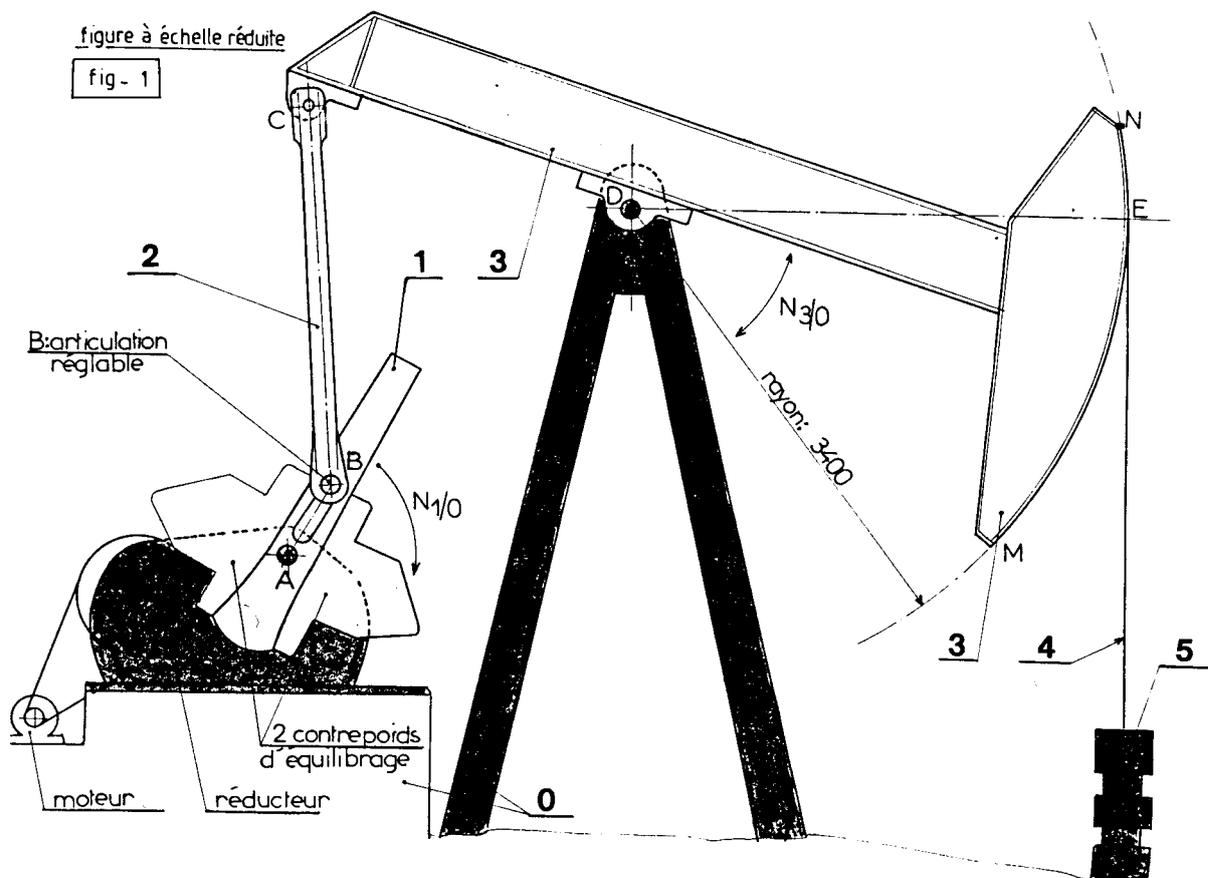
Lorsque un gisement se révèle commercialement exploitable, de nombreux puits, appelés puits de développement, sont forés afin de drainer une quantité maximale d'hydrocarbures. Leur nombre peut varier, suivant la taille du gisement, d'une dizaine à plusieurs centaines. Par simple décompression du gisement, on ne récupère qu'une très faible proportion des quantités d'hydrocarbures en place, que l'on peut cependant accroître sensiblement grâce aux possibilités de **stimulation et de pompage du gisement**. Pour améliorer le taux de récupération et prolonger la durée de production, il est nécessaire de maintenir artificiellement la pression du gisement soit par injection d'eau, soit par **recours à la récupération assistée**.

## 2. Présentation de la pompe :

La pompe à pétrole représentée à échelle réduite sur la figure 1 est utilisée partout dans le monde lorsque la pression de la nappe est insuffisante pour l'extraction et qu'une action de pompage est indispensable. Sa forme particulière justifie son appellation de tête de cheval.

La pompe se compose d'une partie piston (non représentée) qui coulisse dans le cylindre 5. Le mouvement vertical de va et vient est fourni par le câble 4 qui est fixé d'une part sur le piston et d'autre part en N sur la tête de cheval 3.

La tête 3 est articulée en D sur une structure fixe 0 et est commandée en C par une bielle 2. Celle-ci est manœuvrée en B par la manivelle 1. Cette manivelle, articulée en A sur un réducteur fixe par rapport au bâti 0, est réglable suivant la direction AB grâce à une rainure oblongue. Ceci permet le réglage du débit de la pompe en fonction des possibilités de la nappe.



**Etude cinématique :**

- Problème posé :

*On souhaite déterminer le débit de la pompe pour un réglage donné (celui de la figure 2). Pour cela, il est nécessaire de calculer  $V_{E,4/0}$ .*

- Questionnaire :

1. - Donner la nature du mouvement 1/0.  
- En déduire et tracer la direction de  $V_{B,1/0}$   
- Sachant que la manivelle 1 tourne à la vitesse uniforme de  $15 \text{ tr.min}^{-1}$ , **calculer et tracer**  $V_{B,1/0}$ .
2. - Donner la nature du mouvement 3/0.  
- En déduire et tracer la direction de  $V_{C,3/0}$
3. - Comparer :  $V_{B,1/0}$  et  $V_{B,2/0}$   
                  puis  $V_{C,3/0}$  et  $V_{C,2/0}$
4. - En utilisant la propriété d'équi-projectivité, déterminer graphiquement  $V_{C,2/0}$
5. - Déterminer la vitesse de rotation  $\omega_{3/0}$  du mouvement plan 3/0.
6. - En utilisant les champs des vecteurs vitesses, **tracer et calculer** la vitesse  $V_{E,3/0}$  puis  $V_{E,4/0}$  en remarquant que DE est perpendiculaire à la direction du câble 4
7. - On définit le débit instantané de pétrole en  $\text{m}^3.\text{s}^{-1}$  par l'expression suivante :

$$Q_v = \left\| \overrightarrow{V_{E4/0}} \right\| \times S$$

S est la section du piston 5

On donne le diamètre du piston :  $D = 100 \text{ mm}$

**Déterminer le débit instantané** de pétrole lorsque la pompe occupe la position de la figure 2.

$AB = 570 \text{ mm}$   
 $BC = 2640$   
 $CD = 2310$   
 $DE = 3400$

DOCUMENT REPONSE

