

D'après concours ATS Sciences Physiques 2023

La production d'électricité est en majeure partie réalisée dans des centrales où une source chaude (combustion de charbon, de gaz... ou nucléaire) fournit un transfert thermique à un fluide caloporteur, qui ensuite met en rotation une turbine, qui à son tour entraîne une génératrice électrique.

On s'intéresse au rendement du cycle thermodynamique suivi par le fluide caloporteur, dans une centrale thermique de puissance moyenne (5 à 20 MW).
Le fluide caloporteur est de l'eau.

III.3 Recherche du rendement maximal

On dispose de tableaux qui contiennent les données suivantes :

- p contient des valeurs de *pression* allant de 5 bar à 500 bar avec 21 valeurs :

$p = [5, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 400, 425, 450, 475, 500]$

- η contient les valeurs calculées pour le *rendement*, c'est-à-dire que $\eta(i)$ est la valeur du rendement lorsque la pression p vaut $p(i)$:

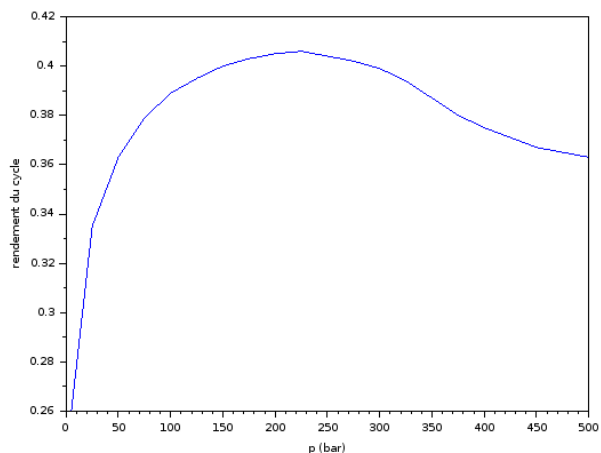
$\eta = [0.260, 0.335, 0.363, 0.379, 0.389, 0.395, 0.400, 0.403, 0.405, 0.406, 0.404, 0.402, 0.399, 0.394, 0.387, 0.380, 0.375, 0.371, 0.367, 0.365, 0.363]$

- De même, x contient les valeurs calculées pour le *titre en vapeur* :

$x = [0.971, 0.863, 0.814, 0.783, 0.758, 0.738, 0.719, 0.700, 0.682, 0.663, 0.646, 0.626, 0.603, 0.579, 0.555, 0.533, 0.518, 0.506, 0.497, 0.491, 0.485]$

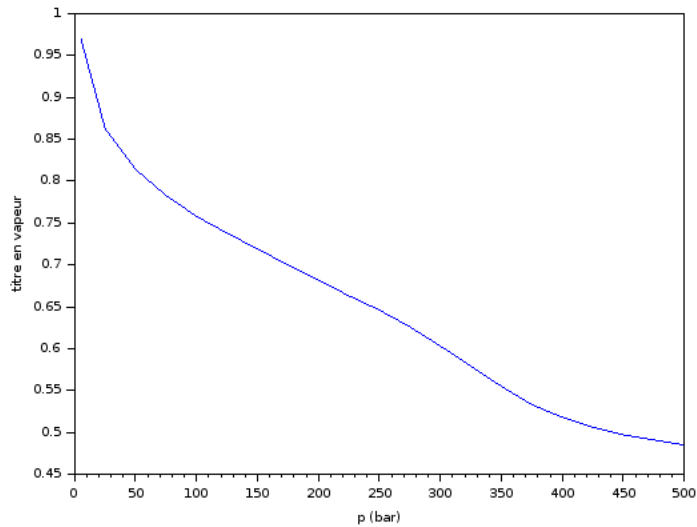
1. On donne les instructions en langage Scilab, permettant de tracer la courbe n°1 :

```
plot(p, eta)
xlabel('p (bar)')
ylabel('rendement du cycle')
```



Courbe n°1

Donner les instructions permettant de tracer la courbe n°2 :



Courbe n°2

2. Il apparaît graphiquement que le tableau `eta` admet une valeur maximale (courbe n°1), dont on cherche à déterminer la valeur à l'aide d'un algorithme écrit dans le langage Scilab :

```
maxi = 0
imax = 0

for i=1:21
    if eta(i) >= maxi then
        [bloc 1 à compléter]
    end
end

disp(imax) // affichage dans la console
disp(maxi) // affichage dans la console
[bloc 2 à compléter]
```

Proposer les instructions manquantes dans le bloc 1 ci-dessus, afin que le programme affiche la valeur maximale du tableau `eta`, ainsi que l'indice `i` qui correspond.

3. Proposer les instructions manquantes dans le bloc 2 ci-dessus, afin que le programme affiche également les valeurs de la pression `p` et du titre en vapeur `x` correspondant au maximum de `eta`.