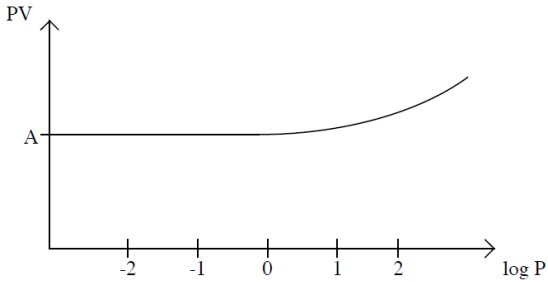


Soit $f(x, y) = yx^2 + \frac{1}{x} + \ln(2xy)$ 1) Exprimer $\frac{\partial f}{\partial x}$: 2) Exprimer $\frac{\partial f}{\partial y}$ 3) Exprimer la différentielle df de f	/1
Soit une onde décrite par $a(x, t) = A \cos(\omega t - kx)$ avec $A, \omega > 0$ et $k > 0$ constantes réelles. 4) Calculer $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2}$ 5) Calculer $\frac{\partial^2 a}{\partial t^2}$ 6) Déterminer l'expression de c permettant d'écrire que $\frac{\partial^2 a}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 a}{\partial t^2} = 0$	/1
Le graphe suivant montre la courbe du produit PV d'une mole de gaz réel à la température $T = 300K$ en fonction $\log_{10} P$ (P est exprimé en bar) 	

5) D'après le graphe précédent, jusqu'à quelle valeur de pression le gaz peut-il être considéré parfait ? Justifier. 6) En déduire une valeur approchée de A.	/1
Une mole de gaz réel suit l'équation $P(V_m - b) = RT$ avec b une constante et R la constante des gaz parfaits 7) Exprimer $\frac{\partial V_m}{\partial T}$ 8) Exprimer le coefficient de dilatation isobare en fonction de R, P et V_m	/1

Questions de révision de mécanique 1^e année :

1) En utilisant soigneusement le théorème de l'énergie cinétique, déterminer la vitesse d'impact avec le sol d'un objet lâché à 5m du sol terrestre (on négligera les frottements).	/2
2) Retrouver ce résultat avec le théorème de l'énergie mécanique.	/2

On considère n moles de gaz parfait et on souhaite tracer plusieurs isothermes sous python. On a alors $P(\text{bar}) = \frac{nRT}{100 \cdot V(L)}$. Remplir les 2 lignes de codes manquantes :

```
n=1#nombre de moles
R=8.314#constante des gaz parfaits
import matplotlib.pyplot as plt

liste_V=[1+i*0.1 for i in range(1,100)]#liste des volumes en L
liste_T=[300,600,900,1200]#liste des températures en K
```

```
def P(V,T):
    """fonction qui prend en argument :
    - une valeur de V (en L)
    - une valeur de T (en K)
    cette fonction renvoie la valeur de pression
    en bar d'une mole de gaz parfait"""
    return .....
```

```
def ListeP(liste_V,T):
    """fonction qui prend en argument :
    - une liste des volumes en L
    - un température en K
    Fonction qui renvoie une liste des pressions
    calculée pour chaque volume"""
    L=[]
    for i in liste_V:
        .....
    return L
```

```
def listesP(liste_V,list_T):
    """fonction qui prend en argument :
    - une liste des volumes (en L)
    - une liste des températures (en K)
    Cette fonction trace les différentes
    isotherme dans un diagramme P(V)"""
    for T in liste_T :
        L=ListeP(liste_V,T)
        plt.plot(liste_V,L,label=f"isotherme {T}K")
    plt.legend()
    plt.xlabel("V(L)")
    plt.ylabel("P(bar)")
    plt.show()
listesP(liste_V,list_T)
```

/1

/1

On rappelle l'équation d'état des phases condensées réelles :

$$V = V_0 \exp(\alpha(T - T_0) - \chi_T(P - P_0))$$

On souhaite apprécier la dilatation isobare et la compressibilité isotherme d'1L d'eau avec le programme suivant. Remplir la ligne de codes manquante :

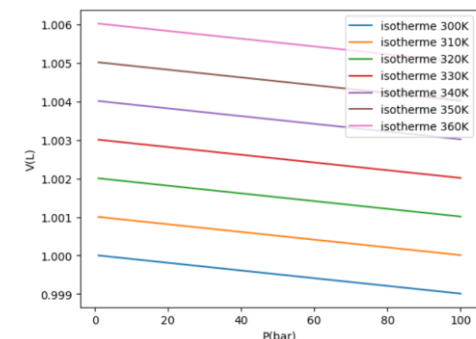
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
V0=1#volume en L
T0=300#température en K
P0=1#pression en bar
alpha=10**-4#en K^-1
chi_T=10**-5#en bar^-1
tab_P=np.linspace(1,100,1000)#tableau des pressions bar
tab_T=np.arange(300,370,10)#tableau des températures K
def Volume(T,tab_P):
```

```
    """fonction qui prend en arguments:
    - La température T en K
    - un tableau numpy des pressions P en bar
    Fonction qui renvoie le volume V(T,P)
    à la température T et pression P"""
    return V0*np.exp(alpha*(T-T0)-chi_T*(tab_P-P0))
```

```
def reseau_courbes(tab_T,tab_P):
    """ fonction qui prend en arguments:
    - un tableau des températures (en K)
    - un tableau des pressions (en bar)
    Fonction qui trace V(P) pour à différentes
    températures"""
```

```
    tab_V=np.zeros(len(tab_P))
    for i in range(len(tab_T)):
        .....
        plt.plot(tab_P,tab_V,label=f"isotherme
{tab_T[i]}K")
    plt.legend()
    plt.xlabel("P(bar)")
    plt.ylabel("V(L)")
    plt.show()
```

On obtient le résultat ci-contre. Commenter.



/1