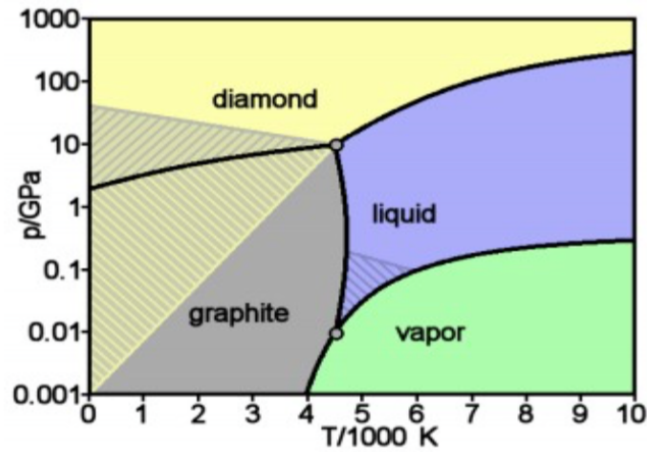


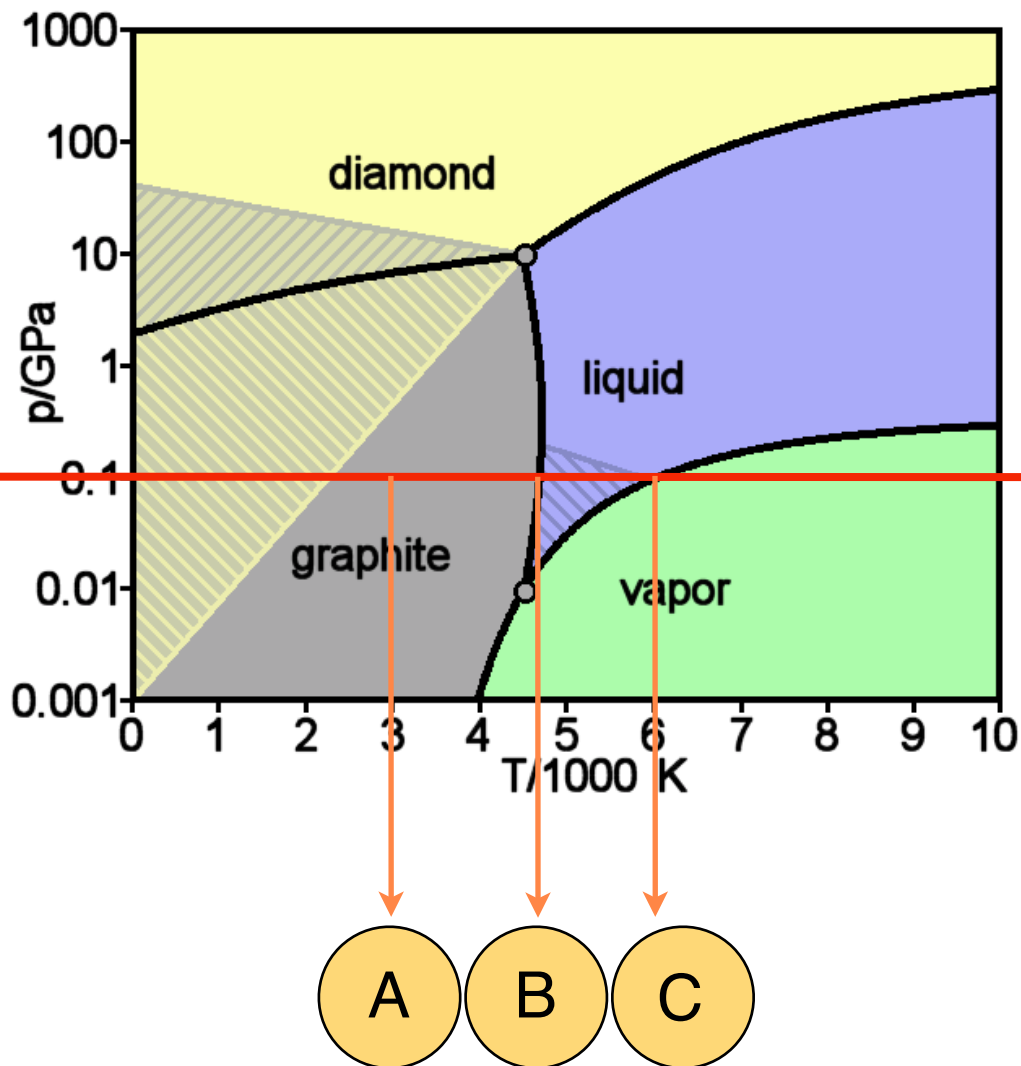
Exercice 4. Le diagramme de phases du carbone

On considère du carbone sous une pression de 0,1 GPa (soit 10^3 bar) et à la température de 3000 K.

Le diagramme d'état du carbone est représenté ci-dessous :



- 1) Décrire ce que l'on observe et l'évolution de la température (un graphique est attendu) si on lui apporte de l'énergie thermique progressivement, sous pression constante de 0,1 GPa.



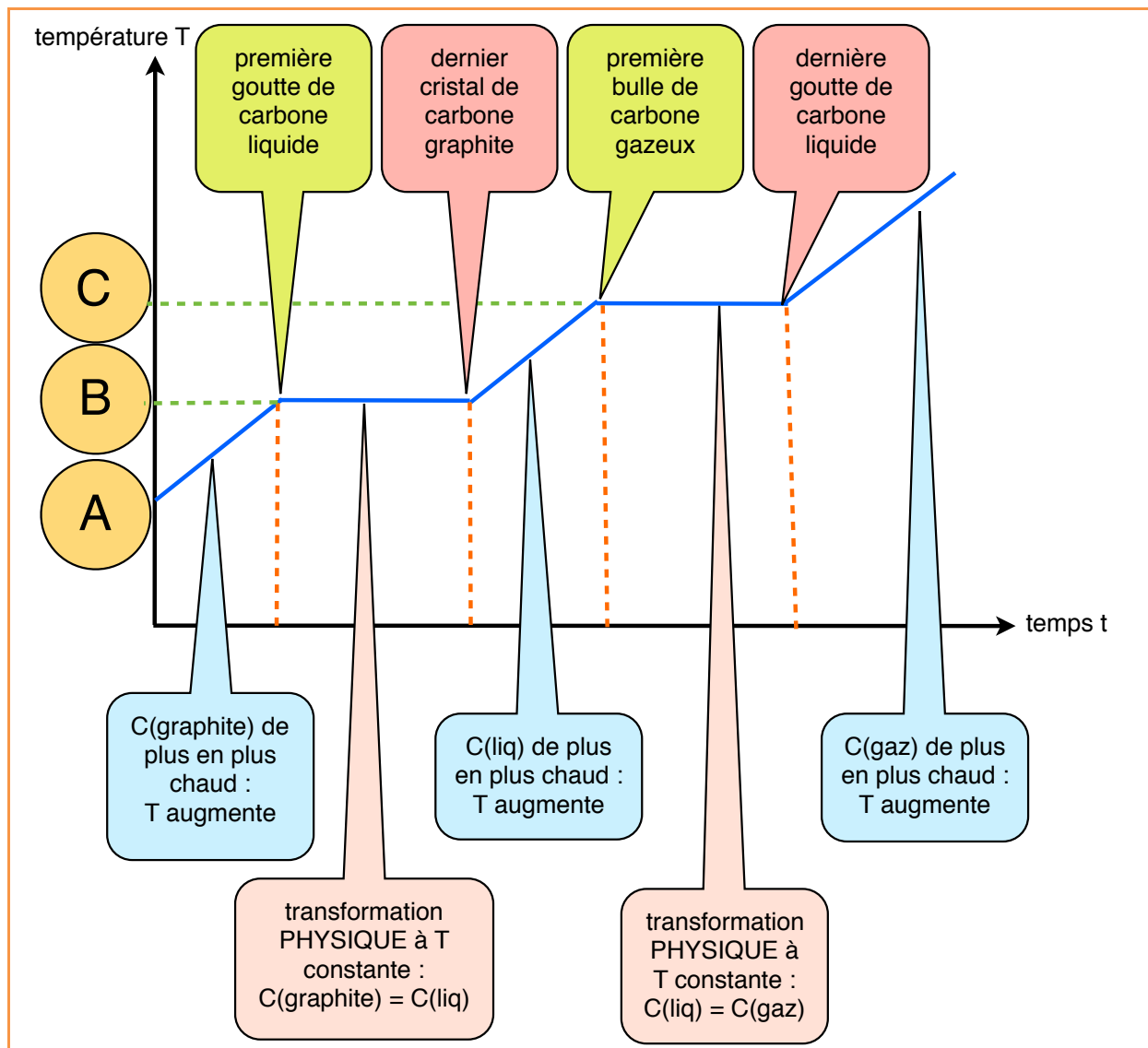
A partir de 3000K, sous la pression égale à 0,1 GPa, le carbone est sous la forme **solide** (variété allotropique) **graphite**.

En arrivant au point B, nous atteignons la température de fusion du carbone graphite, température T_B voisine de 4700 K. Là, la température va rester constante, égale à cette valeur durant le passage complet du carbone graphite en carbone liquide : la température reste constante durant le changement d'état.

Quand le dernier cristal de carbone graphite disparaît, la température augmente de nouveau, le carbone liquide voit sa température augmenter jusqu'à ce qu'elle atteigne la température T_C , à 6000 K, et qui correspond à la première émission de bulles de carbone gazeux, nous atteignons la courbe de vaporisation : le carbone liquide bout à température constante et ceci jusqu'à ce que disparaisse la dernière goutte de carbone liquide.

Alors ensuite seulement la température augmente de nouveau, et le carbone gazeux est donc de plus en plus chaud.

Au cours du temps où l'on passe de 3000 K à 6000 K, nous aurons donc l'évolution suivante :

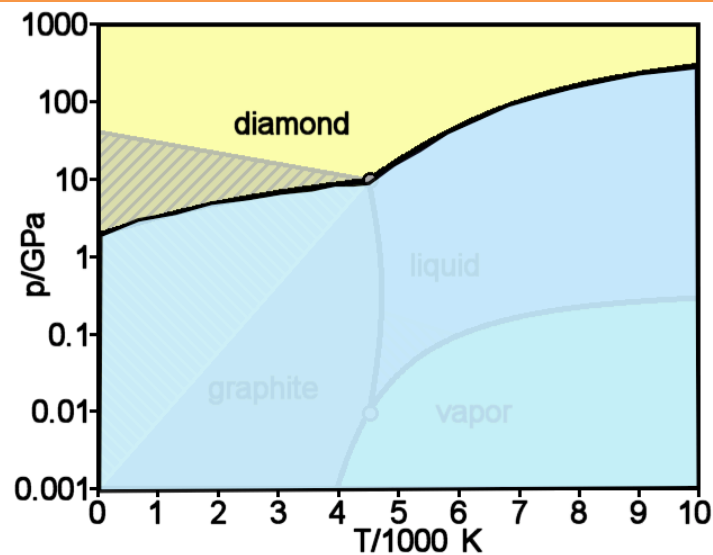


- 2) S'il y a une (ou des) transformation(s), dire si elle est physique ou chimique et écrire l'équation de la réaction qui la modélise.

Voir ci-dessus : ce ne sont que des changements d'état, donc **transformations physiques**.

- 3) Donner une pression et une température pour laquelle on pourrait espérer synthétiser du diamant.

On peut proposer 3000 K et 100 GPa.
En fait il faut être dans le domaine jaune :



- 4) Le diamant existe dans les conditions normales de température et de pression, et est même qualifié « d'éternel » par les publicités de joaillerie. Commenter.

Le diamant existe parce qu'il n'est pas stable mais heureusement, la vitesse à laquelle il se transforme en carbone graphite est infiniment lente : on dit que le carbone diamant est **métastable** : il existe parce qu'il y a un **blocage cinétique**.