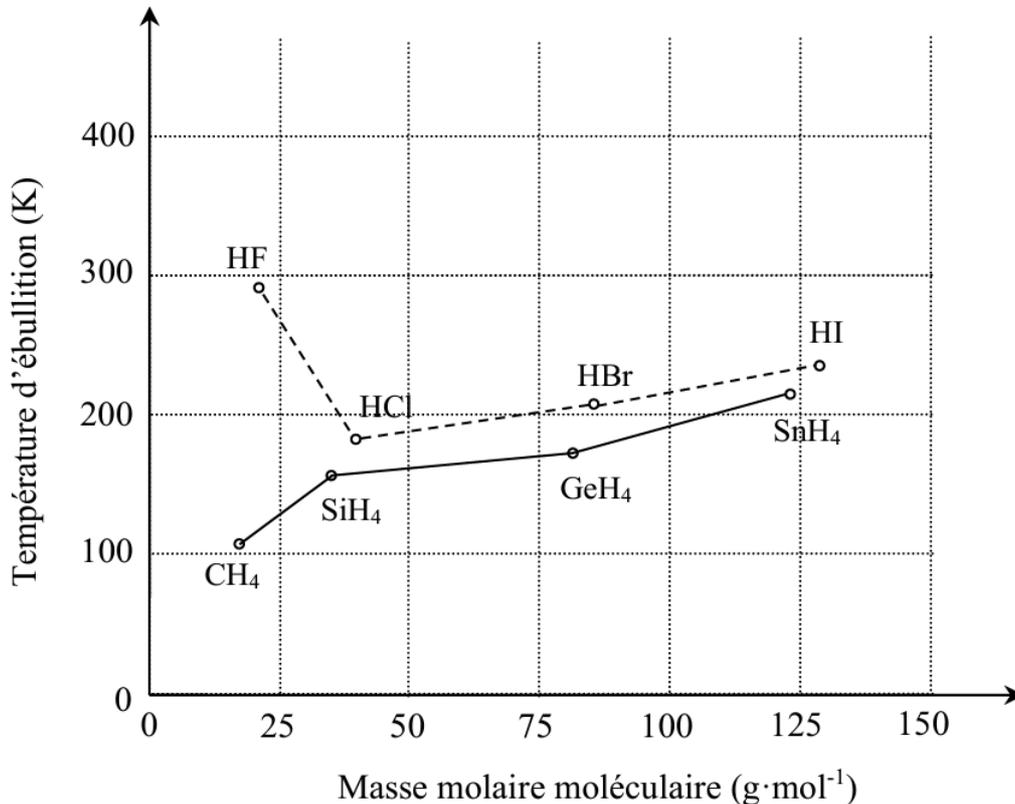


## Activité S1.12 : Structure et propriétés physiques

### activité 12.1 Température de changement d'état

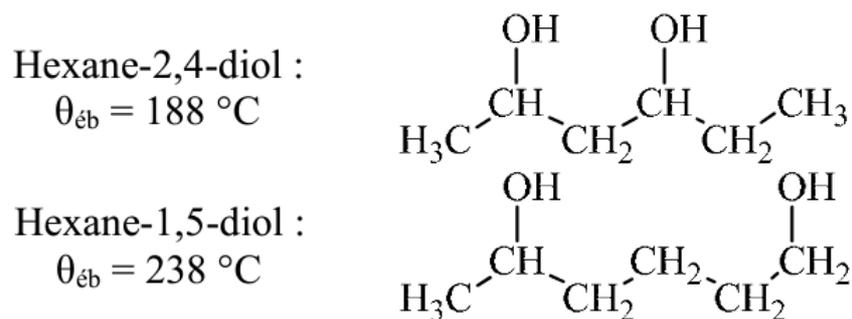
On a représenté l'évolution des températures d'ébullition sous une pression de 1 bar des composés hydrogénés des éléments des colonnes 14 et 17 de la classification périodique en fonction de la masse molaire moléculaire du composé.



- 1°) Pourquoi les composés hydrogénés des éléments de la colonne 14 ont-ils des températures d'ébullition plus basses que celles des composés hydrogénés des éléments de la colonne 17 ?
- 2°) Pourquoi la température d'ébullition augmente-t-elle de HCl à HI ?
- 3°) Interpréter l'anomalie apparente observée pour HF.

### activité 12.2 Isomère de position

On donne les températures d'ébullition (sous 1 bar) de deux isomères de position : l'hexane-2,4-diol et l'hexane-1,5-diol. Proposer une interprétation pour expliquer les différences observées.



### activité 12.3 La liaison hydrogène dans une structure cristalline de la glace $\text{H}_2\text{O}_{(s)}$

À l'état solide, les molécules d'eau de la glace ordinaire forment une structure cristalline suivant un réseau hexagonal. Néanmoins, la glace peut adopter d'autres structures cristallines. C'est ainsi qu'on rencontre aussi de la glace à structure cubique à faces centrées.

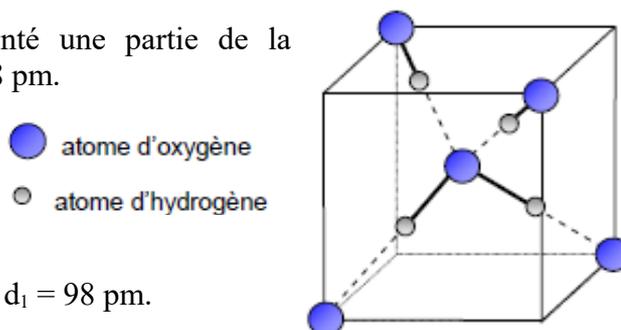
La distance entre un atome d'oxygène et un atome d'hydrogène peut ainsi prendre deux valeurs notées  $d_1$  et  $d_2$  avec  $d_1 < d_2$ .

1°) Dessiner la représentation de Lewis et la géométrie de la molécule  $\text{H}_2\text{O}$ . Cette molécule est-elle polaire ? Préciser par un schéma le sens et la direction du moment dipolaire éventuel  $\vec{p}$ .

2°) Dans la figure ci-contre on a représenté une partie de la structure de la glace dans un cube d'arête  $a = 318$  pm.

Quelle relation existe-t-il entre  $d_1$ ,  $d_2$  et  $a$  ?

Application numérique : Déterminer  $d_2$ .



**N.B.** : la plus petite distance O–H pour la glace :  $d_1 = 98$  pm.

3°) On trouve donc deux types de liaisons O–H. Qualifier chacune de ces liaisons et préciser celle qui correspond à la distance  $d_1$  et celle qui correspond à la distance  $d_2$ .

### activité 12.4 Solubilité de l'ozone dans l'eau

L'ozone et le dioxygène sont deux corps simples de l'oxygène. A  $0^\circ\text{C}$  et sous 1 bar, ces deux espèces chimiques sont gazeuses. Leurs solubilités dans l'eau à  $0^\circ\text{C}$  valent respectivement  $4,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  pour le dioxygène et  $2,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  pour l'ozone. Interpréter cette différence.

### activité 12.5 Extraction liquide – liquide

Considérons deux liquides A et B non miscibles. Si on ajoute un troisième constituant C, ce dernier va se partager entre A et B. Soit  $[C]_A$  et  $[C]_B$  les concentrations respectives de ce troisième constituant dans A et B.

Le rapport :  $P = \frac{[C]_A}{[C]_B}$  est appelé coefficient de partage.

À un litre de solution aqueuse de diiode  $\text{I}_2$  à la concentration de  $10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , on ajoute 10 mL d'un autre solvant non-miscible, le tétrachlorométhane  $\text{CCl}_4$ . On agite, puis on sépare les deux phases.

Le dosage de  $\text{I}_2$  dans la phase organique ( $\text{CCl}_4$ ) indique une concentration de  $47,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

1°) Calculer le coefficient de partage :  $P = \frac{[\text{I}_2]_{\text{org}}}{[\text{I}_2]_{\text{aq}}}$  ( $P$  est une constante d'équilibre)

On veut extraire le diiode  $\text{I}_2$  d'un litre d'une solution aqueuse à  $0,10 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . Pour cela, on ajoute 50 mL de  $\text{CCl}_4$ , on agite et on sépare.

2°) Quelle sera, en grammes par litre, la nouvelle concentration de diiode  $\text{I}_2$  dans la solution aqueuse ? (On donne à titre indicatif :  $M(\text{I}_2) = 254 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ).