



# TRANSFERTS THERMIQUES



## Analyse de documents



Chapitre 12 page 200

### I. Les états de la matière :

Q1. Compléter le tableau à l'aide des adjectifs suivants : ordonnées, désordonnées, rapprochées, espacées, très rapprochées, liées, non liées, peu liées, très agitées, agitées.

Doc. 1	État solide	État liquide	État gazeux
Modélisation microscopique			
Adjectifs décrivant les particules			
	$\theta_{\text{fusion}} = \dots\dots^\circ\text{C}$		$\theta_{\text{ébullition}} = \dots\dots^\circ\text{C}$

Q2. Le dioxygène change d'état à  $-183^\circ\text{C}$  et  $-219^\circ\text{C}$ . Reporter chaque température sur la flèche appropriée dans le tableau.

### II. Cohésion des solides :

Un solide peut être ionique (NaCl) ou atomique (Cu) ou moléculaire ( $\text{H}_2\text{O}$ ) selon la nature des liaisons qui s'établissent entre ses constituants.

#### a) Liaisons ioniques :

Q3. Comment expliquer brièvement la cohésion d'un solide ionique ? (voir TPP7 et TPC7)

#### b) Liaisons de Van der Waals :

Q4. Qu'est-ce qu'une molécule ?

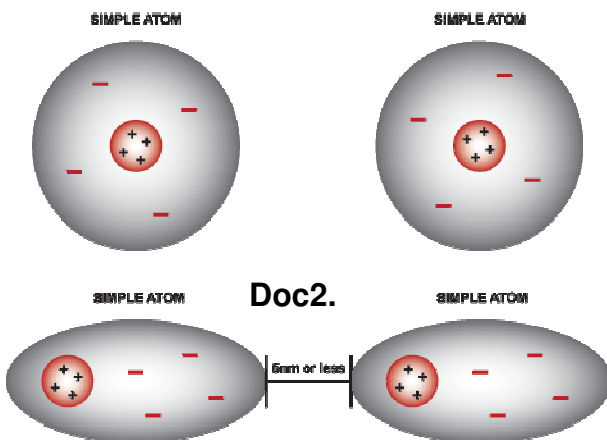
La cohésion des solides moléculaires est due à des interactions, appelées forces de Van der Waals.

VAN DER WAALS' FORCES (VDW) DIAGRAM

KEY  
+ POSITIVE NUCLEUS  
- NEGATIVE CHARGED ELECTRON CLOUD

#### Doc. 3

« L'interaction de Van der Waals est une interaction électrique de faible intensité entre des atomes, des molécules. Elle est associée à des forces attractives, généralement en  $1/r^7$ , de très courte portée. Les forces de Van der Waals sont d'autant plus grandes que les électrons sont nombreux et la molécule étendue. »



When two atoms come within 5 nanometers of each other, there will be a slight interaction between them, thus causing polarity and a slight attraction. (slight: adjectif signifiant léger)

À l'aide des deux documents répondre aux questions suivantes :

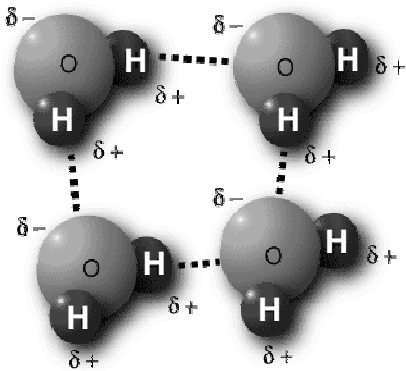
Q5. Les forces de Van der Waals sont dues à quelle interaction (voir TPP7) ?

Q6. Quelle est la portée de ces forces exprimée en mètre ?

Q7. Rappeler à quelle condition une molécule est dite polaire ? (voir TPC7)

Q8. D'après le document 2, dans quel cas un atome peut-il être qualifié de polaire ?

### c) Liaisons hydrogène :



Les liaisons hydrogène sont des liaisons intermoléculaires qui ne s'établissent qu'entre certaines molécules et qui implique toujours un atome d'hydrogène. Elles sont vingt fois moins solides que les liaisons covalentes, et elles sont dix fois plus solides que les liaisons de Van der Waals.

**Doc. 4 molécules d'eau liées entre elles par des liaisons hydrogène.**

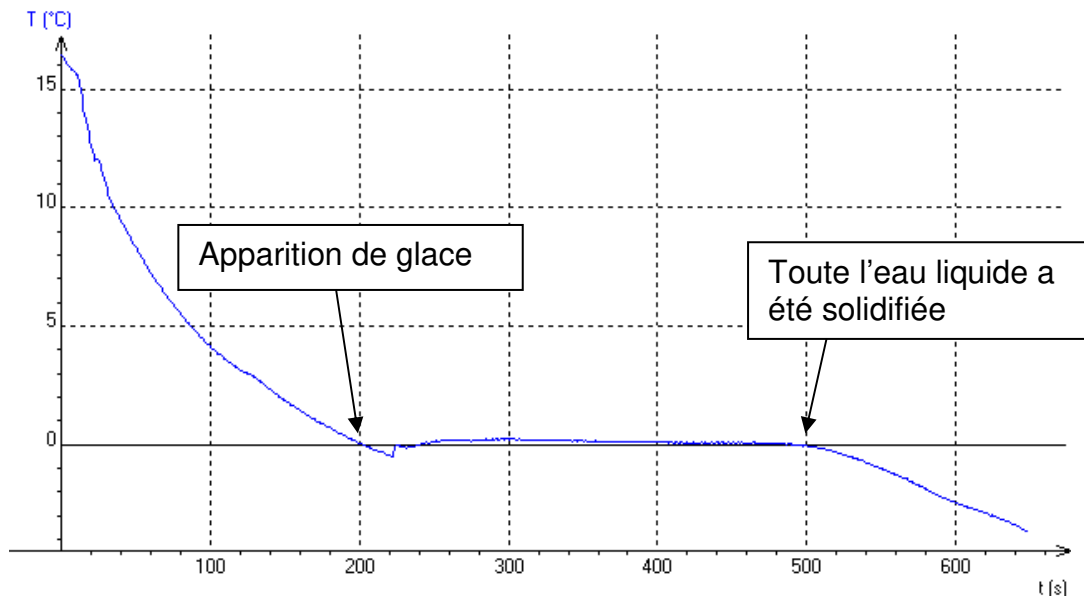
**Q9.** Expliquer le terme « liaisons intermoléculaires ». Les liaisons covalentes peuvent-elles être qualifiées ainsi ?

**Q10.** Quelle interaction permet d'expliquer la présence des liaisons hydrogène ?

### III. Changement d'état et température :

Un groupe d'élèves a placé une sonde de température dans de l'eau refroidie par un mélange réfrigérant. Ils ont obtenu la courbe ci-après, qu'ils ont légendée.

#### Solidification :



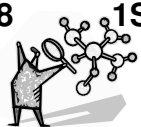
**Q11.** Que remarque-t-on à propos de la température au cours d'un changement d'état ?

### IV. Lien entre la cohésion de la matière et la température :

Lorsque l'on chauffe un solide moléculaire, la chaleur que reçoit le solide est transformée en énergie cinétique  $E_c$ . L'agitation des molécules qui constituent le solide augmente. Quand cette agitation est suffisante, des liaisons de Van der Waals puis des liaisons hydrogène, qui assurent la cohésion du cristal sont rompues et l'édifice cristallin se disloque.

**Q12.** Comparer les températures d'ébullition de l'eau et du dioxygène. Comment interpréter cette différence au niveau microscopique ?

**Q13.** La température d'ébullition du chlorure de sodium est de  $1461^\circ\text{C}$ . Une liaison ionique est-elle plus ou moins solide qu'une liaison hydrogène ou de Van der Waals ?



# TRANSFERTS THERMIQUES

## Résolution de problème expérimentale

Le candidat est évalué sur sa capacité à analyser les documents, à mettre en œuvre une démarche de résolution et à présenter ses résultats de manière adaptée. Toutes les prises d'initiative et toutes les tentatives de résolution, même partielles, seront valorisées.

### V. Aspect énergétique d'un changement d'état :

**Q14. Problème :** En s'appuyant sur les documents ci-après, et en mettant en œuvre une démarche expérimentale, déterminer la chaleur latente de vaporisation de l'eau.

Le compte-rendu doit comporter :

- la description rigoureuse de la démarche suivie,
- les résultats expérimentaux,
- l'exploitation des résultats expérimentaux,
- un regard critique sur la valeur obtenue.

#### Liste du matériel :

- eau
- ballon à fond rond et son valet
- chauffe-ballon électrique de puissance  $P = \dots\dots\dots W$  (voir sous le chauffe-ballon)
- interface d'acquisition JEULIN avec sonde de température
- logiciel Initio 2 qui permet de récupérer les mesures collectées
- logiciel Génériss plus qui permet d'exploiter les mesures
- notices pour ces logiciels
- potence + pince 3 doigts
- tout autre matériel qui vous semblerait utile est à demander au professeur

#### **Document n°5** Chaleur latente de vaporisation

La chaleur latente de vaporisation, notée  $L_{v, \text{exp}}$ , est l'énergie qu'il faut fournir à 1 kg d'eau liquide dont la température est de 100°C pour obtenir 1 kg de vapeur d'eau. Elle vaut, à 100°C,  $L_v = 2256 \text{ kJ.kg}^{-1}$ .

#### **Document n°6** Énergie électrique

L'énergie électrique  $W_{\text{él}}$  (en J) est égale au produit de la puissance (en W) par la durée (en s).

#### **Document n°7** Erreur relative d'une mesure

$$\% \text{ d'erreur relative} = \frac{|\text{valeur expérimentale} - \text{valeur théorique}|}{\text{valeur théorique}} \times 100$$

### **Méthode générale pour une résolution de problème :**

Identifier la problématique. Si elle n'est pas évidente, analyser les documents et revenir ensuite à la problématique.

Il est impératif d'utiliser un **brouillon**.

Pour chaque document, extraire les données :

Attribuer une notation à chaque grandeur, noter sa valeur **avec ses unités**.

Noter chaque relation et la transformer en expression littérale si nécessaire.

Placer toutes ces informations sur votre brouillon, comme une carte mentale.

Tenter de relier les informations.

Faire les calculs qui semblent accessibles. Stocker ces résultats en mémoire de la calculatrice et bien noter la lettre de la mémoire utilisée (STO→ A ou B, etc.). Noter une valeur arrondie sur le brouillon.

**Indiquer l'objectif de chaque calcul.**

Travailler au maximum avec des expressions littérales, plus faciles à manier que des nombres forcément arrondis.

Si la problématique est résolue, **répondre de façon ordonnée** sur la copie.

**Regard critique** : Si le résultat obtenu semble faux, il faut reprendre les étapes suivies sur le brouillon et tenter d'identifier la cause.

Si l'erreur n'est toujours pas visible, il faut signaler que votre résultat semble faux et pourquoi.

Si la problématique n'est pas résolue. Ce n'est pas dramatique !

Reporter tous les raisonnements même incomplets sur la copie. Faire part de vos difficultés par écrit.

**Tous les calculs doivent être écrits**, il ne faut pas se contenter de donner des résultats.

• **RÉALISER L'ACQUISITION TEMPORELLE DE LA TEMPÉRATURE**

- 1- Allumer le capteur (bouton sur le coté gauche)
- 2- Appuyer sur le bouton droit
- 3- Avec la molette aller sur Acquisition, valider en appuyant sur OK
- 4- Choisir Temporelle, puis OK
- 5- Tourner la molette pour sélectionner Durée, appuyer sur OK et régler la durée d'acquisition avec la molette. Tourner à nouveau pour sélectionner ok.
6. Démarrer l'acquisition en appuyant sur OK
- 7- Lorsque l'acquisition est terminée : Appuyer sur le bouton droit, choisir Fichier puis Enregistrer.



• **TRANSFÉRER LES DONNÉES VERS LE PC**

- 1- Lancer le logiciel Initio 2



- 2- Relier le capteur de température au PC avec le câble USB.

- 3- Importer le fichier de l'initio 2.



- 4- Sauvegarder le fichier



**EXPLOITER LES DONNÉES AVEC GENERIS PLUS**

- 1- Double-cliquer sur le fichier .lab créé précédemment.
- 2- Dans la fenêtre Graphique, faire clic-droit , choisir Pointeur.
- 3- Dessiner un rectangle de sélection par Clic gauche en restant appuyé.