

# S16 – États de la matière, changements d'état, transferts thermiques et variabilité



## Évaluation formative

Diagramme d'état – Changements d'état – Transferts thermiques – Pression – Variabilité statistique

⌚ Durée : 30 minutes

📌 Objectif : Vérifier la maîtrise du diagramme d'état, des transferts thermiques et de la variabilité en contexte cosmétique.

### Exercice 1 – Connaissances (4 points)

#### A) Compléter les phrases (2 points)

1. Le passage de l'état **solide** à l'état **liquide** s'appelle la \_\_\_\_\_.
2. Le transfert thermique par contact direct s'appelle la \_\_\_\_\_.
3. Le transfert thermique par mouvement de fluide s'appelle la \_\_\_\_\_.
4. L'écart-type mesure la \_\_\_\_\_ des valeurs autour de la moyenne.

#### B) QCM (2 points)

1. Sur un diagramme d'état, si on augmente la pression à température constante, l'eau :

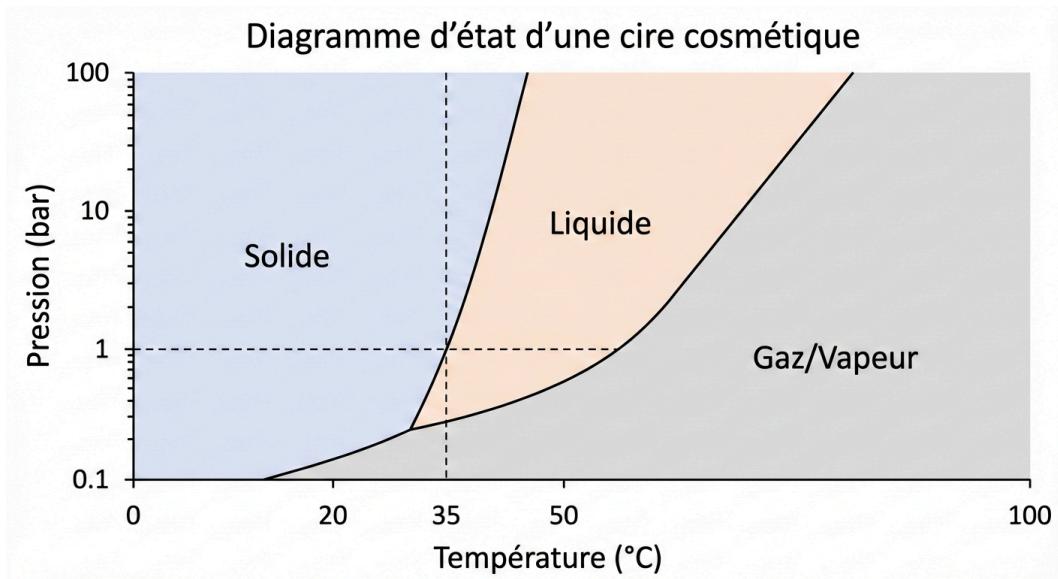
- Reste dans le même état
- Peut changer d'état
- S'évapore toujours

2. Un écart-type petit (< 5% de la moyenne) signifie :

- Les mesures sont très dispersées
- Les mesures sont regroupées → bonne répétabilité
- La moyenne est incorrecte

## Exercice 2 – Lire un diagramme d'état (6 points)

Voici un diagramme d'état simplifié d'une cire cosmétique :



### 2.1 – Identifier l'état (2 pts)

Complétez le tableau :

Conditions	État de la cire
T = 50 °C, P = 1 bar	_____
T = 30 °C, P = 1 bar	_____
T = 90 °C, P = 1 bar	_____

### 2.2 – Interpréter (2 pts)

- À pression atmosphérique (1 bar), à quelle température approximative la cire fond-elle ?

2. Si on augmente la pression à 2 bar, la température de fusion sera-t-elle supérieure ou inférieure à celle à 1 bar ? Justifiez.

## 2.3 – Application cosmétique (2 pts)

Un formateur fabrique un **baume** à base de cette cire. Le produit doit être solide en pot mais fondre au contact de la peau ( $\approx 32^\circ\text{C}$ ).

Cette cire est-elle adaptée ? Justifiez en 2 à 3 lignes.

## Exercice 3 – Transferts thermiques (4 points)

Pour chaque situation, identifiez le mode de transfert thermique principal (conduction, convection ou rayonnement) et justifiez :

### 3.1 (1 pt)

**Situation :** Une crème est chauffée dans un **bain-marie**.

Mode : \_\_\_\_\_

Justification : \_\_\_\_\_

### 3.2 (1 pt)

**Situation :** Un client est sous une **lampe infrarouge** en cabine.

Mode : \_\_\_\_\_

Justification : \_\_\_\_\_

### 3.3 (2 pts)

**Situation :** Un formateur doit fondre du **beurre de karité** ( $T_{\text{fusion}} \approx 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ) sans le dégrader.

Quel mode de chauffage recommandez-vous ? Justifiez en 2 à 3 lignes.

## Exercice 4 – Variabilité statistique (6 points)

Un laboratoire mesure le **pH** d'un gel douche **6 fois** pour valider la répétabilité de la méthode.

**Résultats :**

Mesure	1	2	3	4	5	6
pH	5,2	5,4	5,3	5,5	5,2	5,4

### 4.1 – Calculer la moyenne (1 pt)

$$\bar{x} = \underline{\hspace{2cm}}$$

### 4.2 – Calculer l'écart-type (2 pts)

$$\sigma = \underline{\hspace{2cm}} \text{ (vous pouvez utiliser votre calculatrice)}$$

### 4.3 – Interpréter (2 pts)

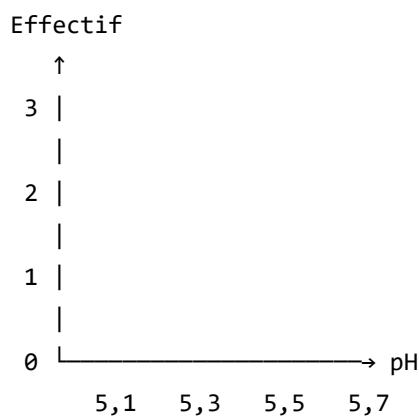
1. Calculez le ratio  $\sigma/\bar{x}$  (en %) :

2. La répétabilité est-elle bonne (< 5%), acceptable (5-10%) ou mauvaise (> 10%) ?

## 4.4 – Tracer un histogramme (1 pt)

Complétez le tableau des effectifs puis tracez l'histogramme :

Intervalle	Effectif
[5,1 – 5,3[	_____
[5,3 – 5,5[	_____
[5,5 – 5,7[	_____



## Mon score

Exercice	Points obtenus	Points max
Exercice 1 – Connaissances		/4
Exercice 2 – Diagramme d'état		/6
Exercice 3 – Transferts thermiques		/4
Exercice 4 – Variabilité statistique		/6
<b>TOTAL</b>		<b>/20</b>

## Interprétation

Score	Niveau
< 10	À retravailler – Revoir le diagramme d'état et la formule de $\sigma$

<b>Score</b>	<b>Niveau</b>
10-14	Acquis fragiles – Consolider l'interprétation du diagramme et de $\sigma$
15-17	Bien – Bonne compréhension
18-20	Très bien – Excellente maîtrise