

# DST : Physique-Chimie



NOM : .....

PRENOM : .....

Terminale : .....

DUREE DE L'EPREUVE : **1h50**. — Sur 20 points — COEFFICIENT : 1

L'usage des calculatrices est autorisé.

*Ce sujet comporte 3 exercices de PHYSIQUE-CHIMIE, présentés sur 4 pages numérotées de 1 à 4, y compris celle-ci. Les exercices sont indépendants. Si au bout de quelques minutes, vous ne parvenez pas à répondre à une question, passez à la suivante. Les exercices peuvent être traités séparément, le barème est donné à titre indicatif. Dans tous les calculs qui suivent, on attend à ce que soient donnés la formule littérale, le détail du calcul numérique et le **résultat avec une unité et un nombre de chiffres significatifs correct en écriture scientifique**. Et n'oubliez pas de faire des phrases !*

- I. De l'eau sur le feu ( points)
- II. Écoulement d'un fluide et pression dans les canalisations ( points)
- III. Changements d'états et cocotte minute ( points)

| Compétences                 |   | 😊 | 😐 | 😞 |
|-----------------------------|---|---|---|---|
| Restituer des connaissances |   |   |   |   |
| Analyser                    | Justifier ou proposer un modèle                           |   |   |   |
| S'approprier                | Extraire des informations                                 |   |   |   |
| Réaliser                    | Manipuler les équations, Utiliser une calculatrice        |   |   |   |
| Valider                     | Exploiter des informations, Avoir un regard critique      |   |   |   |
| Communiquer                 | Utiliser un vocabulaire scientifique adapté, Présentation |   |   |   |
| Etre autonome               | Prendre des décisions                                     |   |   |   |

| Extraits du programme  |  |
|--|--|
| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
| Etats de la matière<br>Changements d'états<br>Transformations thermiques<br>Pression dans un fluide parfait incompressible<br>Débits volumiques et massiques | Connaître les transformations liquide-vapeur : évaporation, ébullition<br>Utiliser les diagrammes (P,T)<br>Utiliser l'enthalpie de changement d'état<br>Exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique<br>Appliquer la loi de conservation de la masse |

### Exercice 1 De l'eau sur le feu (10 points)

**Compétences :** Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

#### Document n°1 :

On chauffe 10 L d'eau à l'aide d'une plaque électrique. Cette eau est initialement à une température de 10°C. Elle est chauffée à une température de 100°C et seulement 1 L d'eau est vaporisée.



- 1/ Quelle est la masse de 1 litre d'eau ? De 10 litres d'eau ?
- 2/ Durant son chauffage, l'eau capte-t-elle de l'énergie ou en cède-t-elle ?
- 3/ Donne la formule que tu vas utiliser pour calculer l'énergie échangée au cours du chauffage de l'eau liquide jusqu'à 100 °C. (Indique les unités également).
- 4/ En déduire l'énergie échangée  $\Delta E_1$ .
- 5/ Donne la formule que tu vas utiliser pour calculer l'énergie échangée au cours du changement d'état de l'eau liquide en vapeur. (Indique les unités également).
- 6/ Comment la température évolue-t-elle au cours du changement d'état ?
- 7/ En déduire l'énergie échangée  $\Delta E_2$  lors du changement d'état de 1 L d'eau liquide.
- 8/ La plaque électrique est constituée d'une résistance électrique. Le constructeur indique que, alimentée sous une tension  $U = 230 \text{ V}$ , elle développe une puissance électrique de 3 kW.

8.1/ Donne la formule qui relie la puissance, l'énergie et la durée. N'oublie pas les unités.

8.2/ Combien de temps la plaque électrique va-t-elle chauffer pour arriver à ce résultat ?

**Données :**

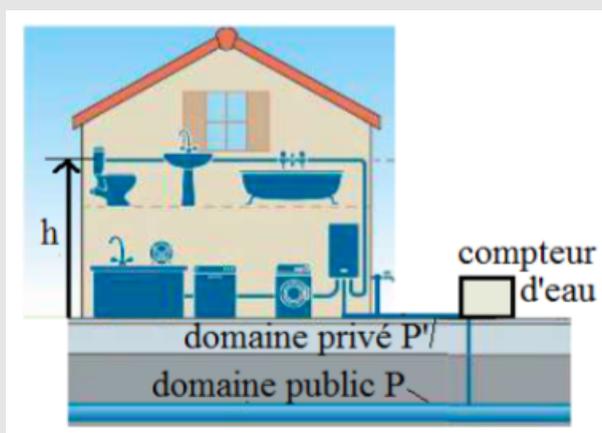
- Masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$
- Capacité thermique de l'eau liquide  $C_{\text{eau(l)}} = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Enthalpie de vaporisation de l'eau  $L = \Delta H_{\text{vap}} = 2260 \text{ kJ.kg}^{-1}$

**Exercice 2** Écoulement d'un fluide et pression dans les canalisations (8 points)

**Compétences :** Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

**Document n°1 :**

Le schéma simplifié d'une maison est donné ci-contre. Après le compteur d'eau, l'installation comporte un réducteur de pression qui permet à la pression de passer de  $P = 5,5 \text{ bar}$  (pression du réseau) à  $P' = 3,5 \text{ bar}$  (pression à la sortie du réducteur de pression).



1/ Énoncer le principe fondamental de l'hydrostatique. Préciser la signification de chacun des termes de la relation et leurs unités.

2/ On souhaite que la pression relative de l'eau pour chaque robinet ne descende pas en dessous de 2,0 bar. Calculer la hauteur maximale à laquelle on peut connecter les robinets après le réducteur de pression.

3/ Le robinet de la baignoire assure un débit volumique de  $0,20 \text{ L.s}^{-1}$ .

3.1/ Un habitant fait couler l'eau pendant 10 minutes. Quel volume d'eau est utilisé par cet habitant ?

3.2/ La section du tuyau d'alimentation du robinet de la baignoire vaut  $1,00 \text{ cm}^2$ . Calculer la vitesse moyenne d'écoulement de l'eau dans ce tuyau.

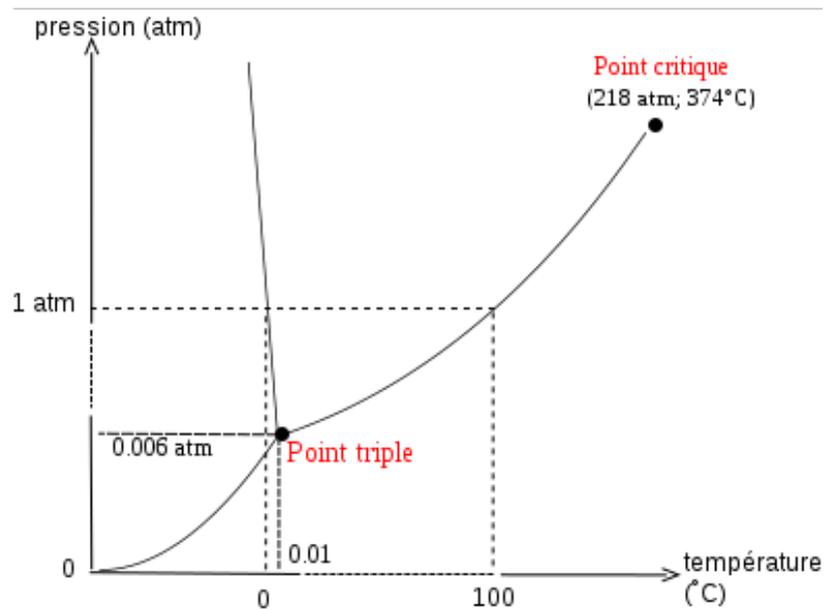
**Données :**

- Masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$
- Pression atmosphérique  $p_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$
- Intensité de la pesanteur  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$

### Exercice 3 Changements d'états et cocotte minute (5 points)

**Compétences :** Restituer des connaissances, Analyser, S'approprier l'information, Reasonner sur des notions connues

1/ Le diagramme d'état (P,T) de l'eau pure est donné ci-contre. Rajouter les légendes manquantes : *solide*, *liquide* et *gaz* sur le diagramme.



2/ Sous quel(s) état(s) se trouve l'eau lorsqu'on est situé sur la courbe de fusion ?

3/ On ferme le couvercle de la cocotte minute et on met en route le chauffage. Sous quel état se trouve l'eau lorsque la pression vaut 1,5 bar et la température 100 °C ?

4/ La pression dans la cocotte minute augmente jusqu'à 2,5 bar puis un système stabilise la pression à cette valeur. Dans cette condition, à quelle température l'eau va-t-elle se vaporiser ?

5/ Quel est l'intérêt d'utiliser une cocotte minute pour cuire les aliments ?

———— Fin ————