

# 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 Changements d'états Transformations thermiques Pression dans un fluide parfait incompressible Débits volumiques et massiques	Connaître les transformations liquide-vapeur : évaporation, ébullition Utiliser les diagrammes (P,T) Utiliser l'enthalpie de changement d'état Exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique 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 :**

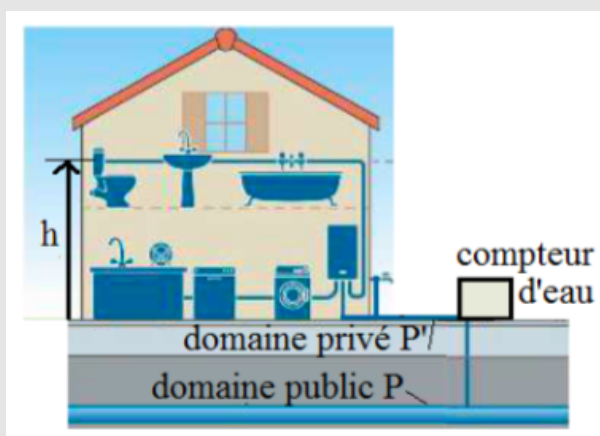
- Masse volumique de l'eau  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg.m}^{-3}$
- Capacité thermique de l'eau liquide  $C_{\text{eau(l)}} = 4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- Enthalpie de vaporisation de l'eau  $L = \Delta H_{\text{vap}} = 2260 \text{ kJ.kg}^{-1}$

**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.

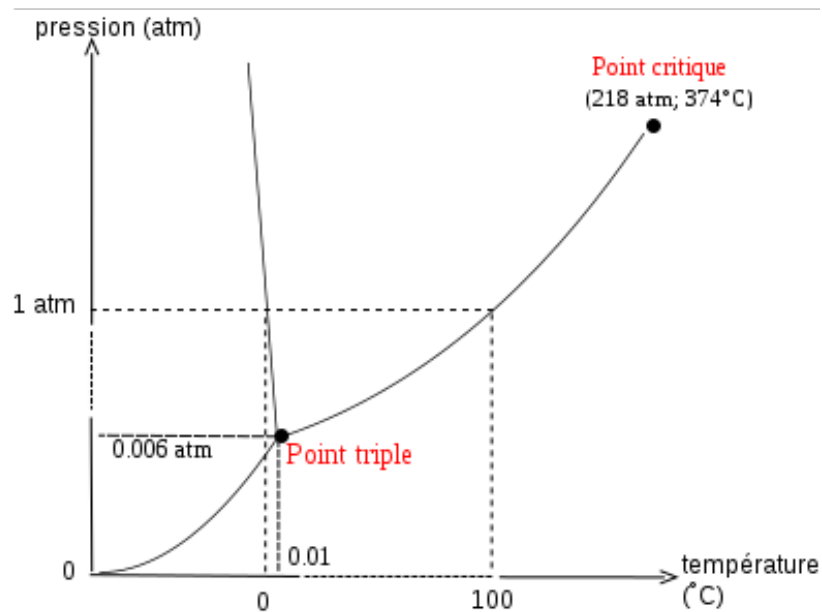
**Données :**

- 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 ————