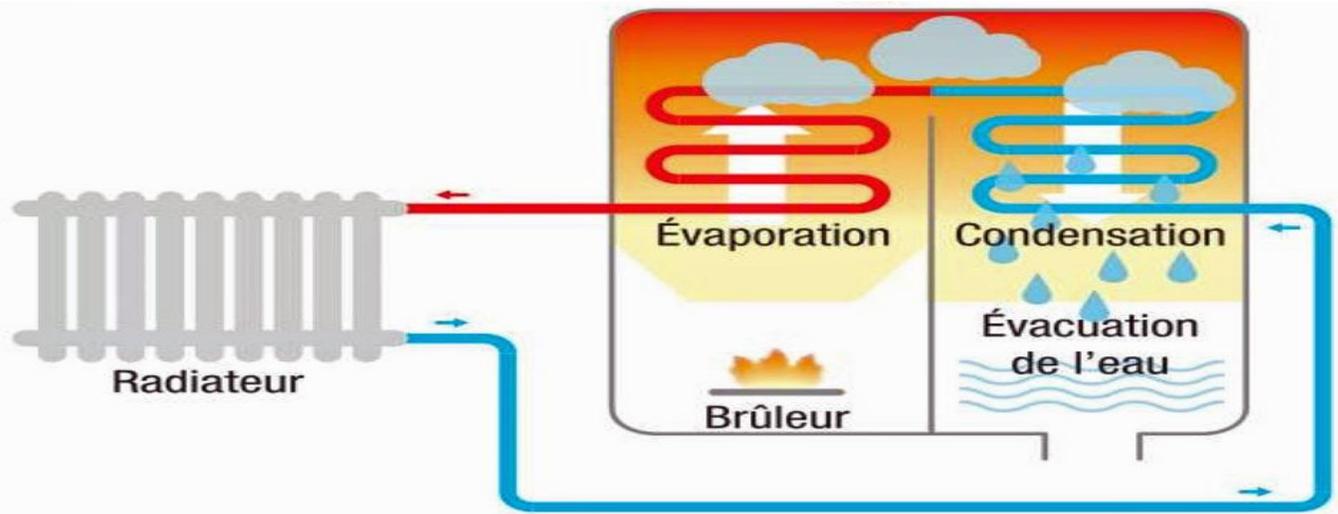


## TD : Chaudière à Condensation



La chaudière utilisée dans une résidence est une chaudière à condensation fonctionnant au gaz naturel : le méthane. Le principe de fonctionnement est le suivant: la combustion du méthane  $\text{CH}_4$  produit du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau qui transfèrent de l'énergie à l'eau du circuit de chauffage.

Les produits de la combustion, dont la vapeur d'eau, sont ensuite mis en contact avec le serpentin dans lequel circule l'eau froide de retour du circuit de chauffage. À ce contact, la vapeur d'eau se condense en fournissant à nouveau de l'énergie thermique au circuit de chauffage.

On rappelle que la chaleur de liquéfaction est l'énergie que va libérer un corps en se liquéfiant, c'est-à-dire en passant de l'état gazeux à l'état liquide. La chaleur latente de liquéfaction de l'eau est égale à  $L_{\text{liquéfaction}} = -2\,260 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

- a) Calculer la quantité de matière  $n(\text{CH}_4)$  contenue dans 100 g de méthane.
- b) En déduire l'énergie thermique  $Q_{\text{combustion}}$  produite par la combustion de cette même quantité de méthane.
- c) Écrire l'équation bilan de la réaction de combustion complète du méthane dans le dioxygène.
- d) Calculer la quantité de matière en eau  $n(\text{H}_2\text{O})$  produite par la combustion de 100 g de méthane.
- e) L'eau, présente tout d'abord à l'état de vapeur, va se condenser. Calculer l'énergie thermique  $Q_{\text{condensation}}$  produite par cette condensation.
- f) En déduire l'énergie thermique totale  $Q_{\text{totale}}$  produite dans la chaudière pour la combustion de 100 g de méthane.
- g) Déterminer le pourcentage d'énergie supplémentaire obtenu grâce à la condensation de la vapeur d'eau par rapport à une chaudière classique, dans laquelle la valeur d'eau produite par la combustion n'est pas condensée mais directement évacuée.

### Donnée

PC du méthane :  $802 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$