

Thermodynamique

V-1/3

Phs 2101

Automne 2001

<http://www.crm.umontreal.ca/~physnum>

Jean-Marc Lina
Centre de Recherches Mathématiques, Univ. De Montréal

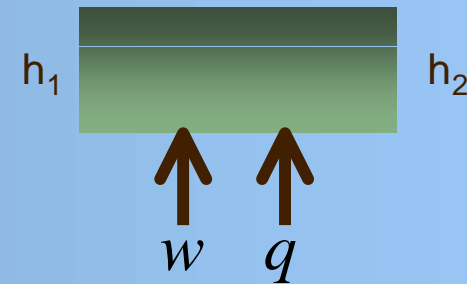
contact: lina@crm.umontreal.ca

8. APPLICATIONS (I)

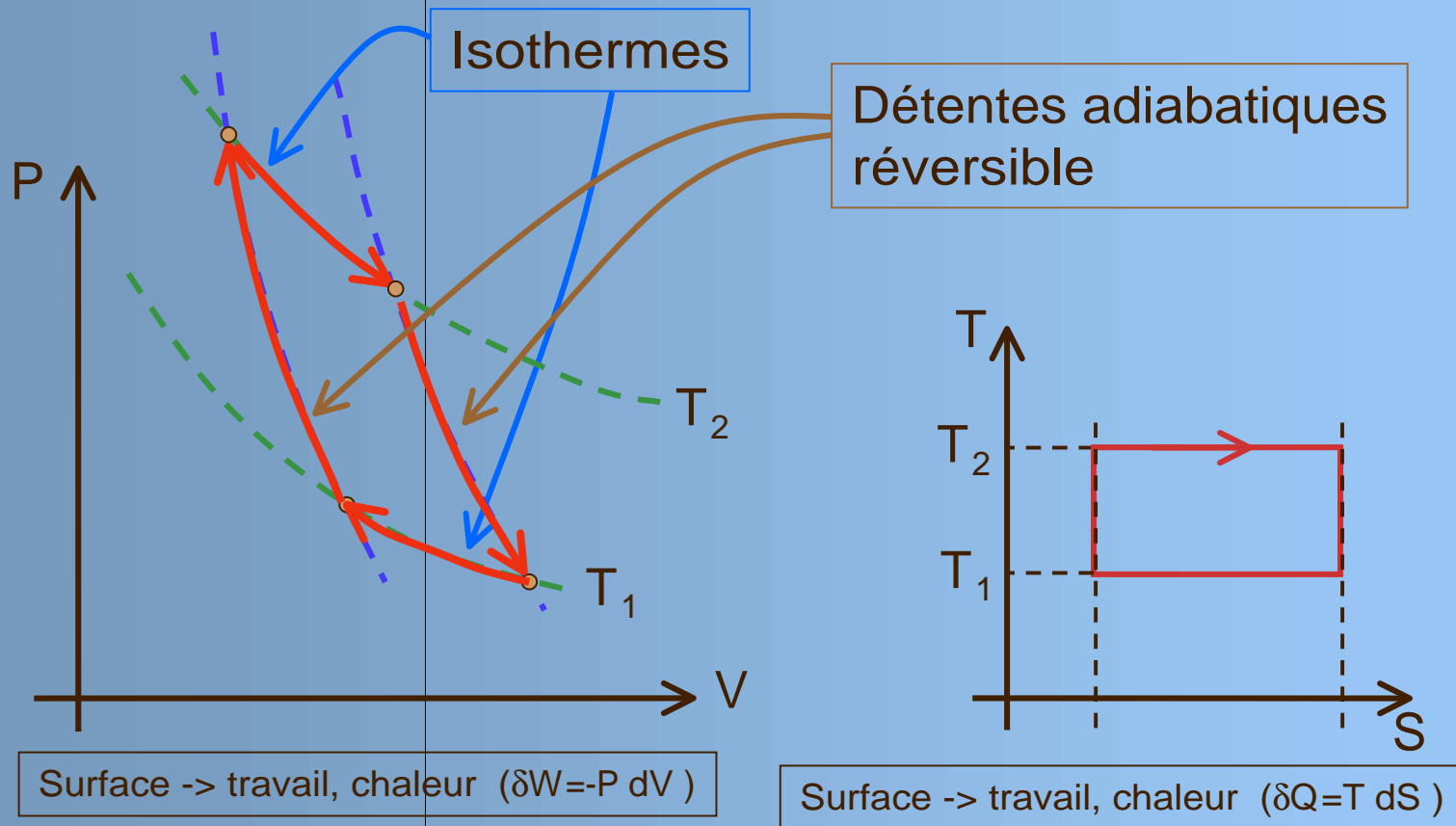
Étude de certains cycles utilisés dans l'industrie. Le système thermodynamique est constitué du **fluide caloporteur** qui subit des transformations en écoulement permanent. On rappelle que:

$$\dot{m} \left(h_2 + \frac{1}{2} v_2^2 + gZ_2 \right) - \dot{m} \left(h_1 + \frac{1}{2} v_1^2 + gZ_1 \right) = \dot{W}_{v.c} + \dot{Q}$$

$$h_2 - h_1 = \frac{\dot{W}_{v.c} + \dot{Q}}{\dot{m}} = w + q$$



On rappelle le **cycle de Carnot**: c'est un cycle idéal...

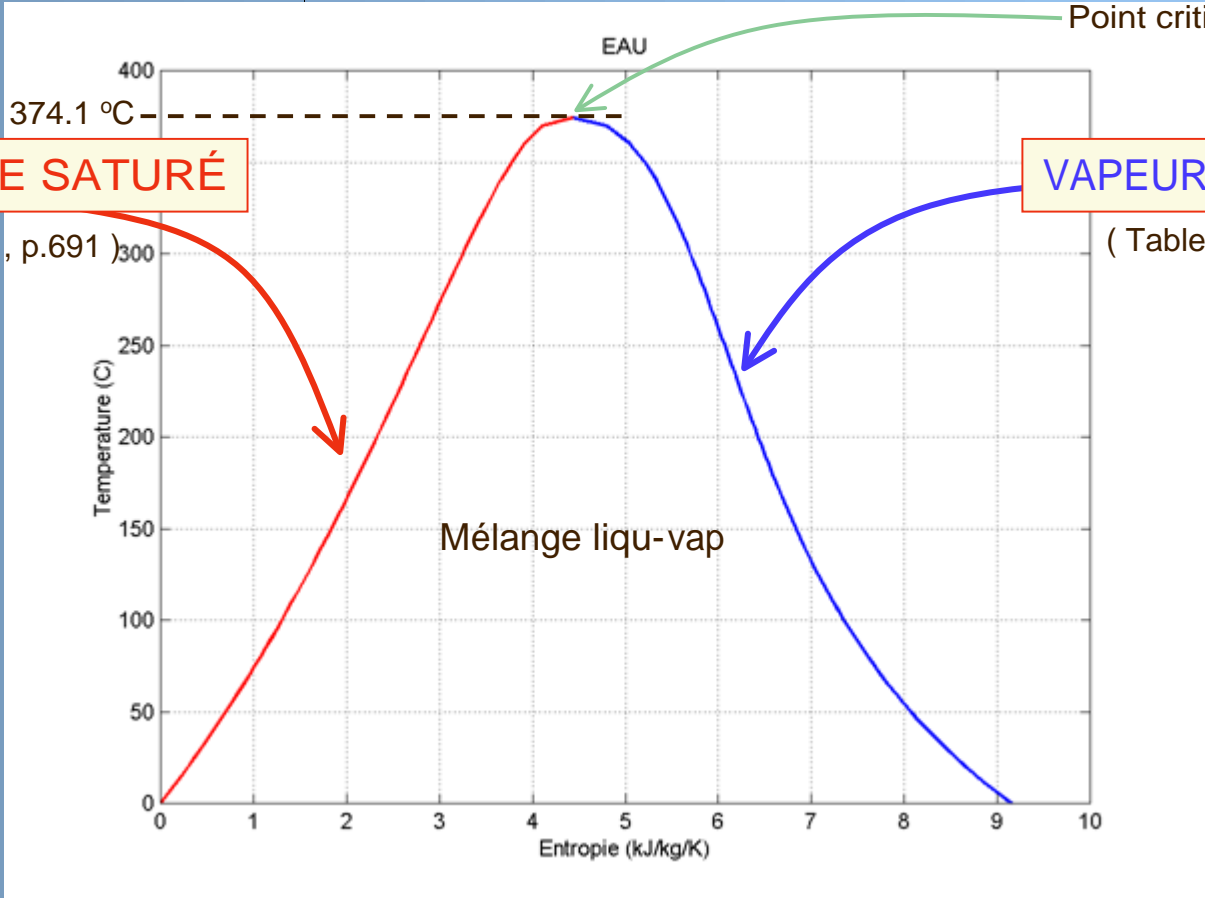


LIQUIDE SATURÉ

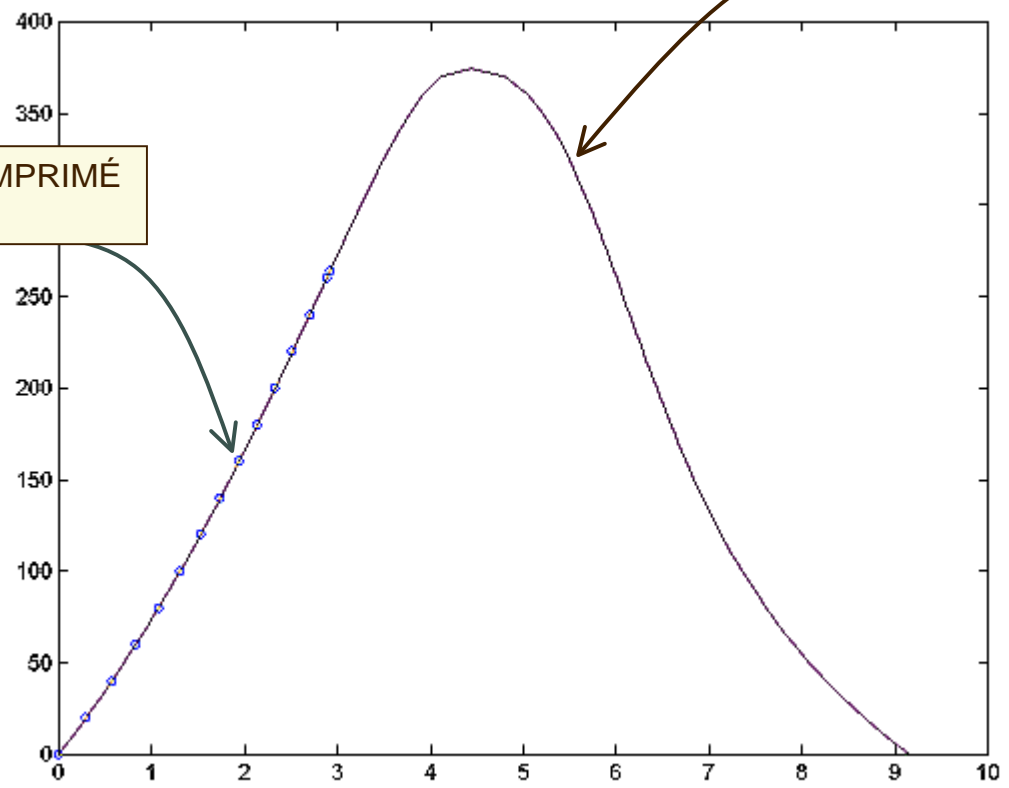
(Table A.1.1, p.691)

VAPEUR SATURÉE

(Table A.1.1, p.691)

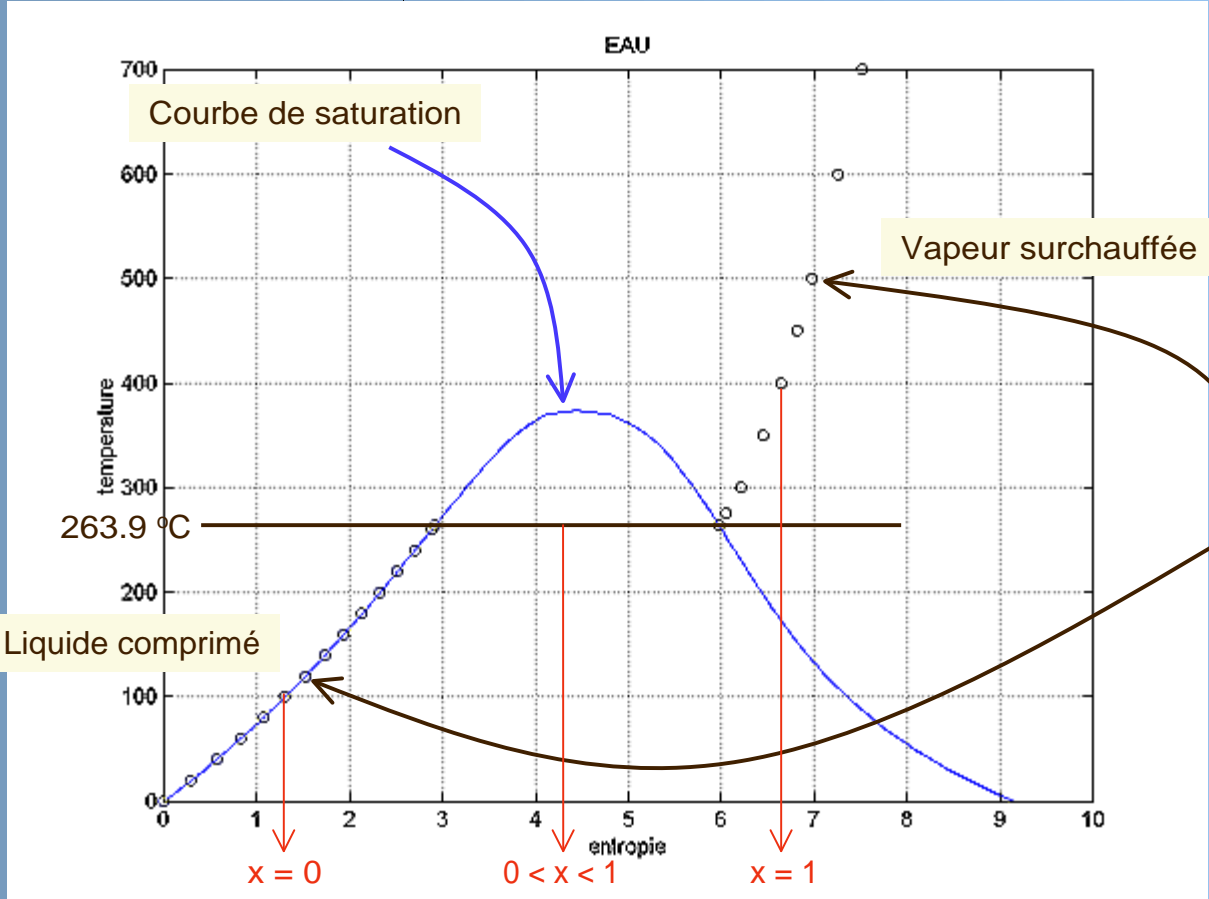


LIQUIDE COMPRIMÉ
5 MPa



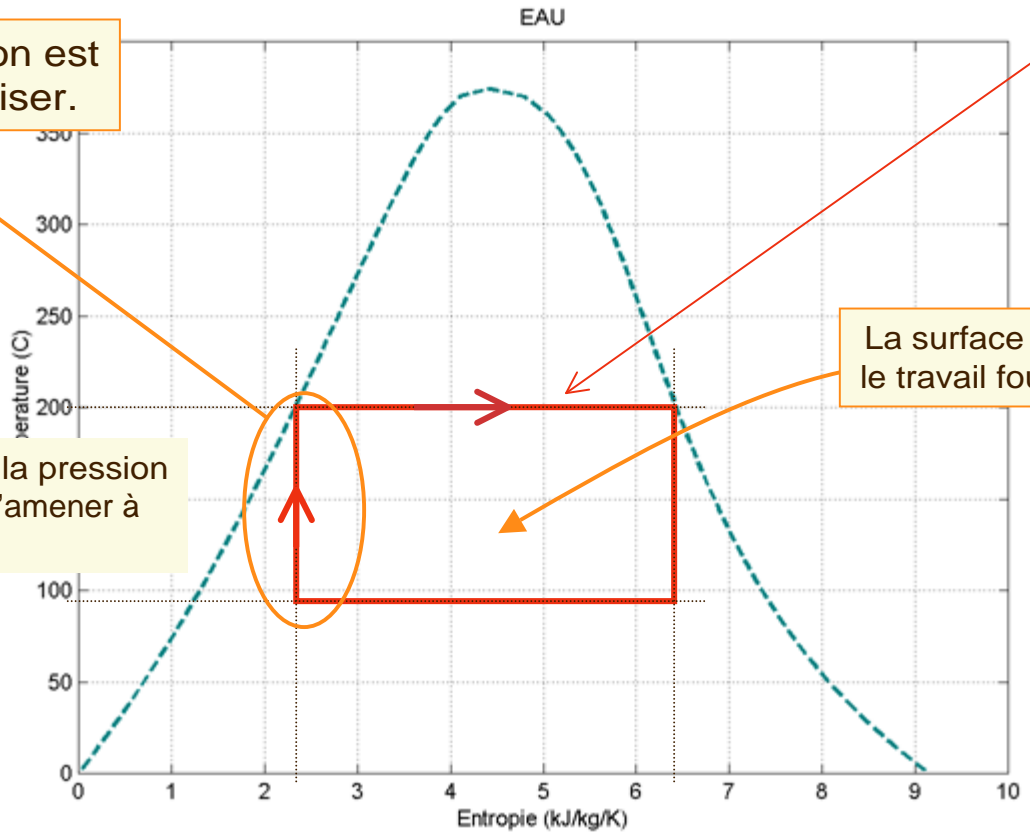
Courbe de saturation

(Table A.1.4, p.705)



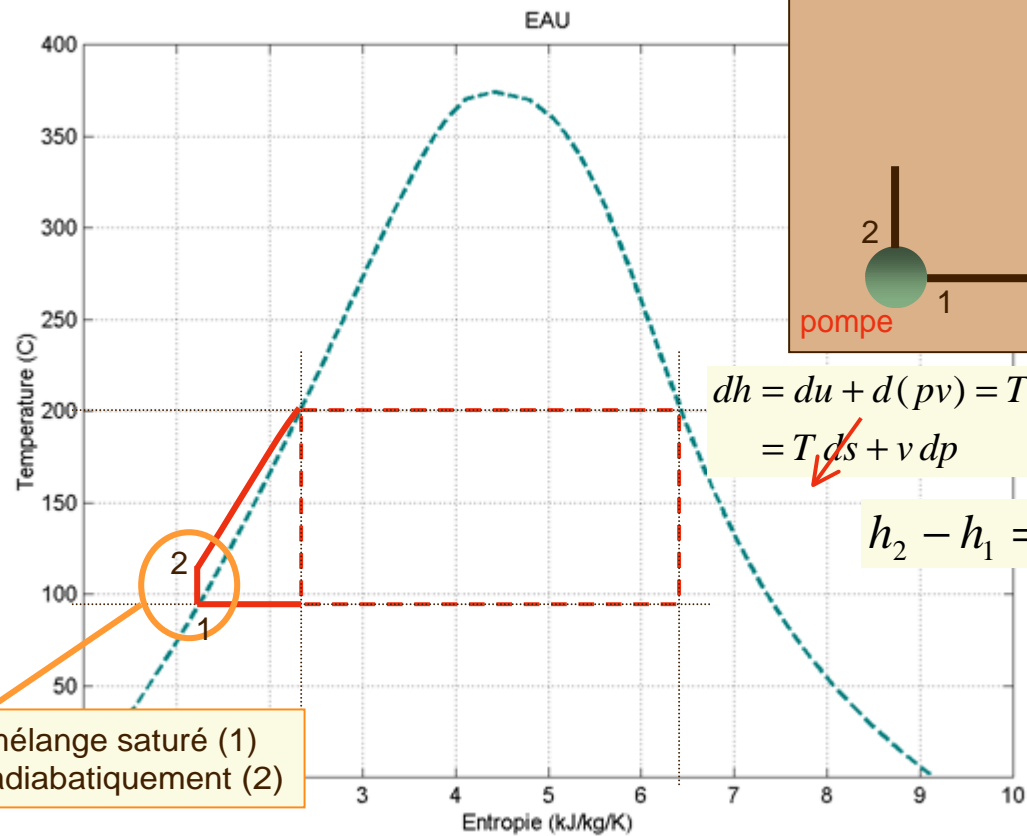
Cette transition est difficile à réaliser.

Il faut augmenter la pression d'un mélange et l'amener à saturation



Cycle de Carnot

La surface enfermée représente le travail fourni au cours du cycle



On considère le mélange saturé (1) qu'on comprime adiabatiquement (2)

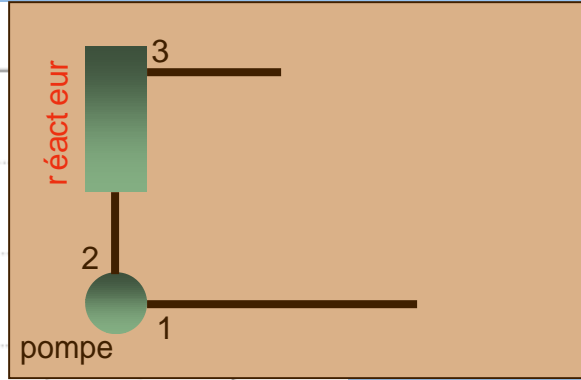
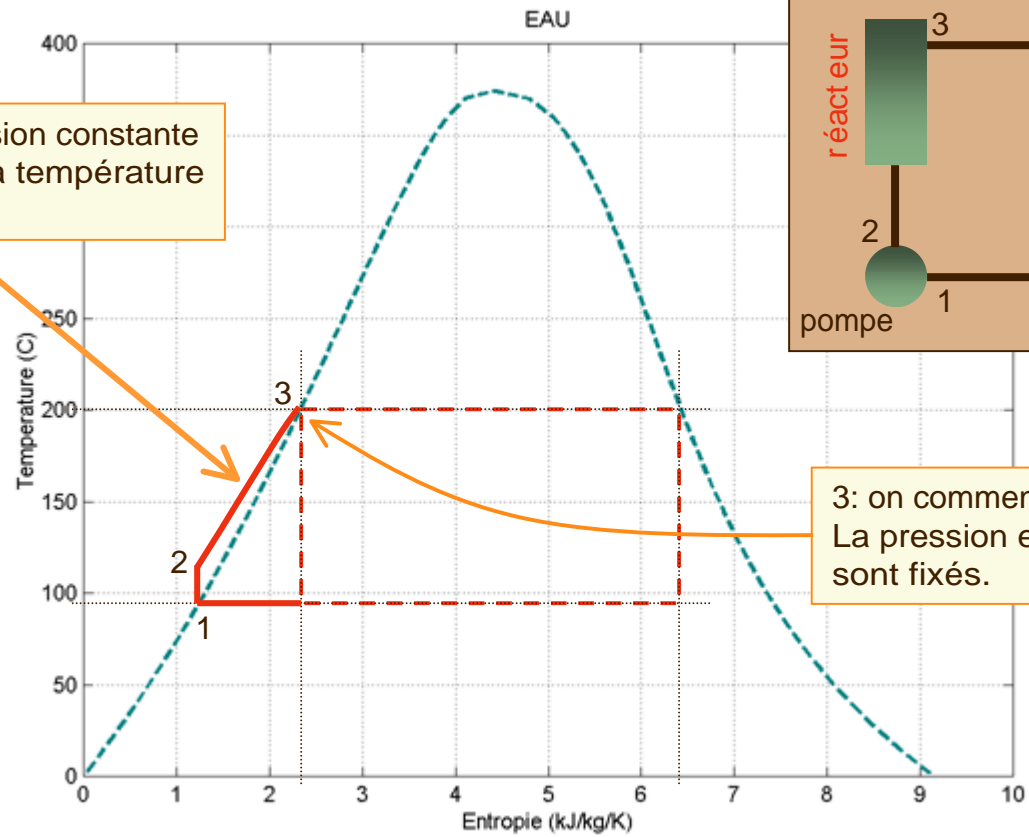
$$dh = du + d(pv) = T ds - p dv + p dv + v dp = T ds + v dp$$

$$h_2 - h_1 = v(P_2 - P_1)$$

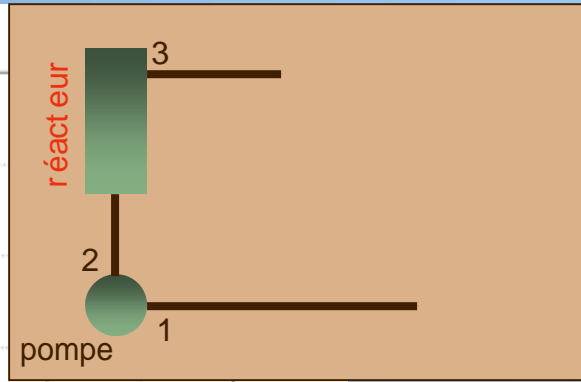
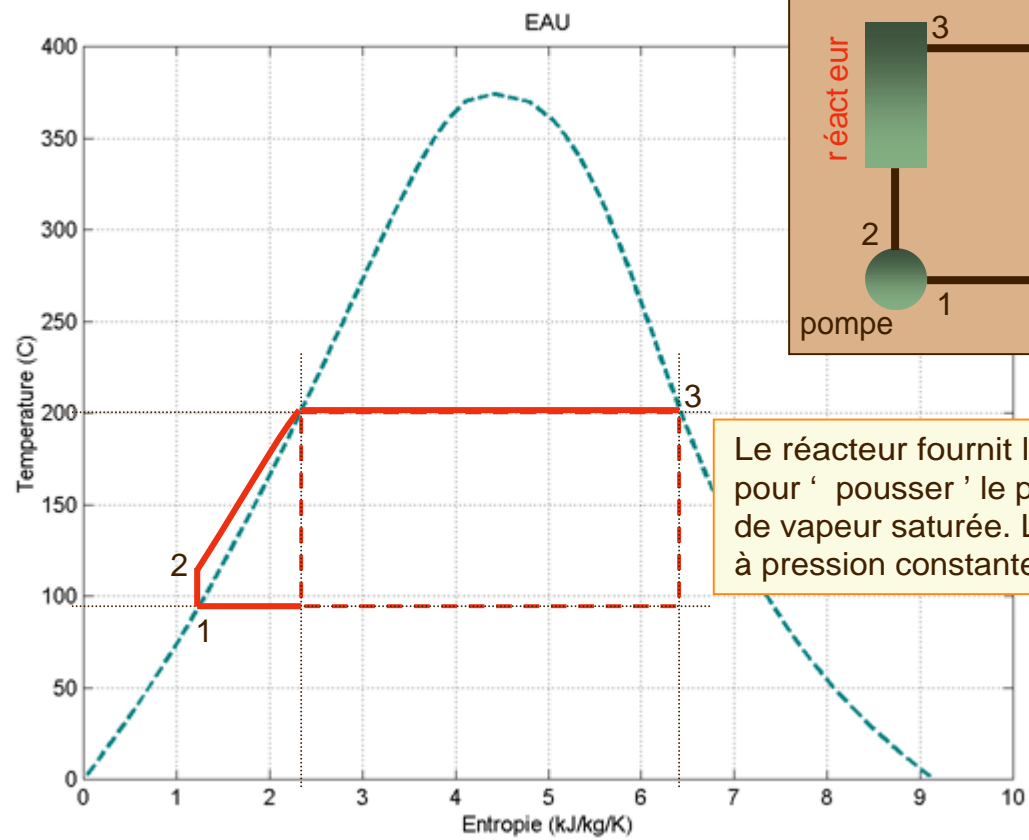
Volume massique du liquide comprimé

Écoulement: $\dot{m}(h_2 - h_1) = \dot{W} \longrightarrow w = \dot{W}/\dot{m} = (h_2 - h_1) \longrightarrow w = v(P_2 - P_1)$

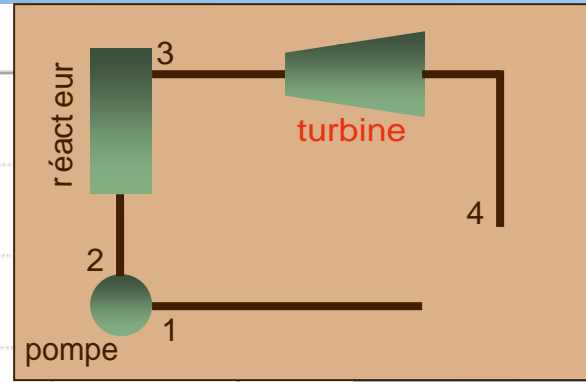
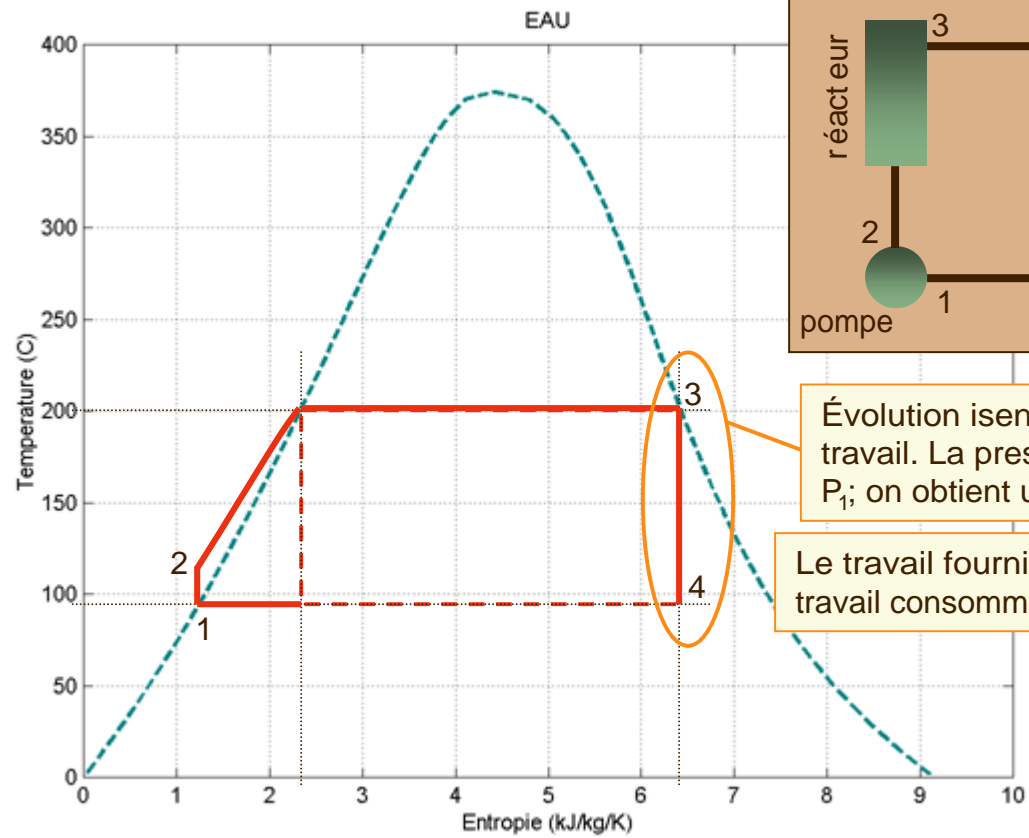
Évolution à pression constante à partir de (2): la température augmente.



3: on commence la vaporisation. La pression et la température sont fixés.

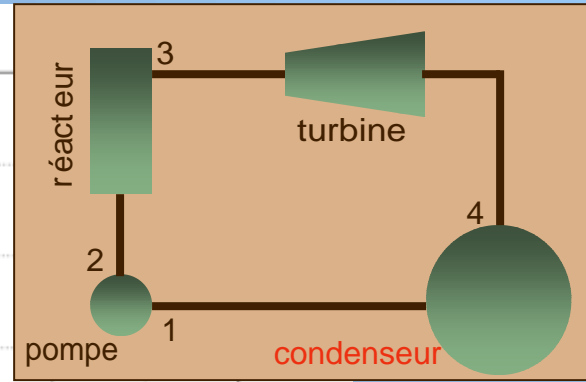
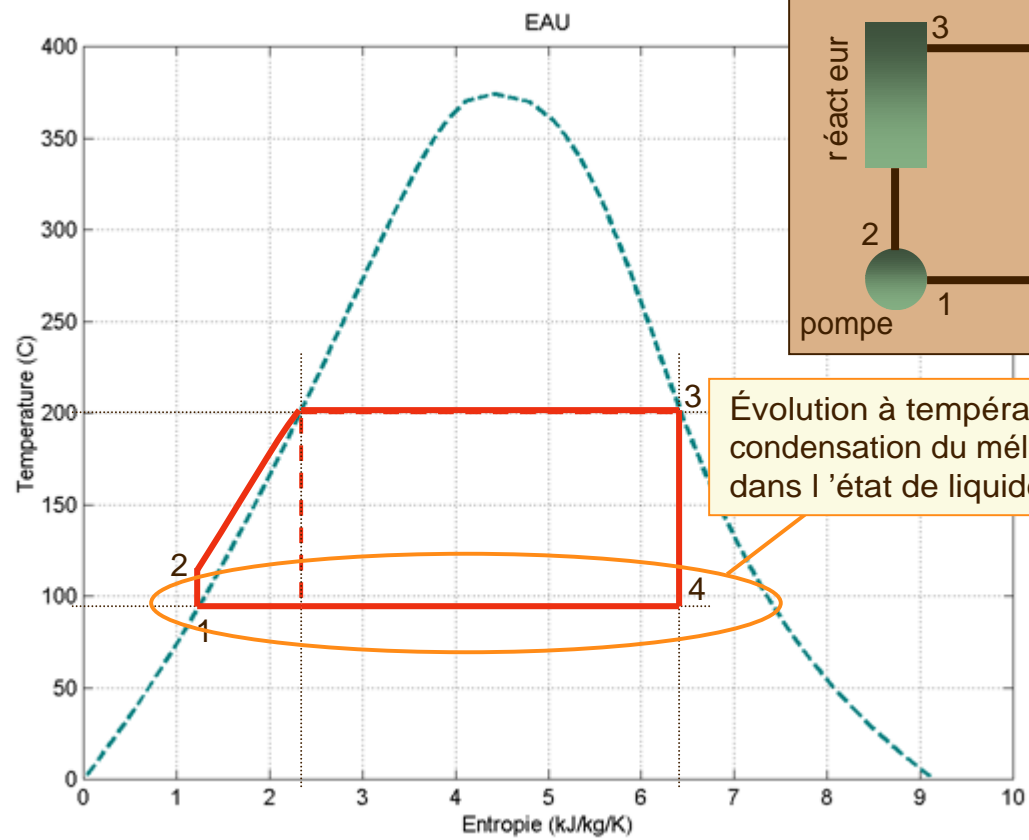


Le réacteur fournit la chaleur nécessaire pour ' pousser ' le point (3) jusqu 'au point de vapeur saturée. L 'évolution 2 -> 3 est à pression constante.



Évolution isentropique qui fournit du travail. La pression diminue jusqu'à P_1 ; on obtient un mélange (4).

Le travail fourni 3->4 est supérieur au travail consommé par la pompe 1->2



Évolution à température constante:
condensation du mélange (4) pour l'amener
dans l'état de liquide saturé (1).

CYCLE DE RANKINE

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.