Correction

1) A→B et C→D se sont des transformations adiabatiques ;

B→C isobare ; D→A isochore.

2) Calcul des variables du tableau :

- Pour l'état D, on a 2 variables sur 3. On calcule la 3ième avec l'équation d'état des G.P , soit $P_DV_D = nRT_D$. → $T_D = P_DV_D / nR$ → $\boxed{T_D = 455K}$
- Pour les états B et C, il nous faut une équation de plus que celle des GP, car on a une variable sur 3. Ce sera la loi de Laplace, applicable aux 2 transformations adiabatiques A→B et C → D.

- On a $P_A.V_A^{\gamma} = P_B.V_B^{\gamma}$ pour la transformation AB qui est adiabatique :

  $P_B = P_A . (V_A/V_B)^{\gamma} \rightarrow P_B = 2.10^5. (30/8)^{1,4} = \boxed{12,7.10^{+5}\ Pa.}$

- $T_B = P_BV_B / nR \rightarrow T_B = 12,7.10^{+5}.8.10^{-3}/(2,4.\ 8,32) = \boxed{508,81°K \approx 509\ °K.}$

- B — C est une transformation isobare donc $\boxed{P_B = P_C = 12,7.10^{+5}\ Pa.}$
- Pour l'état C, on connaît 2 variables sur 3. Donc, on est ramené au cas de la diapo précédente : application de la loi des G.P.

$$V_C = nRT_C / P_C = (2,4.\ 8,32.\ 700) / 12,7.10^{+5} = \boxed{11.10^{-3}\ m^3}$$

Finalement :

	Etat A	Etat B	Etat C	Etat D
P (Pa)	2.10^{+5}	$12,7.10^{+5}$	$12,7.10^{+5}$	$3,1.10^{+5}$
V (m^3)	30.10^{-3}	8.10^{-3}	11.10^{-3}	30.10^{-3}
T (°K)	300	509	700	455

3) Les transformations AB et CD sont des adiabatiques, donc $Q_{AB} = Q_{CD} = 0$.

4) Calcul de la chaleur mise en jeu pour BC :

Transfo BC est isobare : $\boxed{Q_{BC} = nC_p(T_C - T_B) = 2,4.\ 29,1\ (700-509) = 13,34\ kJ}$

5) Calcul de la chaleur mise en jeu pour DA :

Transfo DA isochore : $\boxed{Q_{DA} = nC_V(T_A - T_D) = 2,4.\ 20,8\ (300-455) = -\ 7,73\ kJ}$,

avec $C_V = C_P/\gamma = 20,8\ j.mol^{-1}.K^{-1}$.

6) Bilan chaleur pour le cycle :

$$\boxed{\sum Q = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CD} + Q_{DA} = 0 + 13,34 + 0 - 7,73 = 5,61\ kJ}$$

7) Selon le premier principe de la thermodynamique on a $\Delta U = \sum Q + \sum W$,

Puisque il s'agit d'un cycle on $\Delta U = 0 \rightarrow \sum Q = -\sum W$

On conclut que : $\boxed{\sum W = -\ 5,61\ kJ}$