

Nom :	Note :	/ 21.5
Prénom :	Note :	/ 20
Numéro étudiant :		

1. Limites planétaires / 1

1.1 aggravation du réchauffement climatique → diminution de la biodiversité (et réciproquement... par ex.) / 1

2. Energie potentielle des marrées / 12.5

2.2 convertit l'énergie mécanique en énergie électrique / 0.5

2.3 $E_{pp} = \frac{\rho_e S h^2 g}{2}$ / 1

2.4 même efficacité qu'un barrage hydroélectrique : environ 90 % / 1

2.5 $P_{max} = \frac{4\eta E_{pp}}{2T} = \frac{\eta \rho_e S h^2 g}{T}$ / 1

2.6 $P_{max} = 295$ MW / 1

2.6 très supérieure à une éolienne (de l'ordre de 5 MW) mais inférieure à un réacteur nucléaire (de l'ordre de 1 GW) / 0.5

2.7 $P_{PV} = \eta_{PV} E = 660$ MW et donc $P_{max}/P_{PV} = 0,45$ / 1

2.7 puissance produite par m² au sol est supérieure dans le cas du photovoltaïque / 0.5

2.8a $D_v = \frac{\Delta V}{\tau} = \frac{h S \cos(\omega\tau/2)}{\tau}$ / 1

2.8b $P_e = \eta \rho_e g D_v (z_2 - z_1)$ / 1

2.8c $E_e = \int_{t=(T-\tau)/2}^{(T+\tau)/2} P_e(t) dt = \eta \rho_e g h^2 S \frac{\sin(\omega\tau/2) \cos(\omega\tau/2)}{\omega\tau} = \eta \frac{\rho_e g h^2 S}{2} \times \frac{\sin(\omega\tau)}{\omega\tau}$.

/ 2.5

2.8d $\eta' = \eta \frac{\sin(\omega\tau)}{\omega\tau}$ / 0.5

2.8d graphe correct / 1

3. Énergie cinétique des courants marins / 4.5

3.9 $[P_{cin}] = [\rho_e S v^3] = M.L^2.T^{-3}$ / 0.5

3.10 $P_{cin} = 246$ GW / 1

3.10 consommation mondiale ~ 20 TW (en énergie primaire); P_{cin} représente ~ 1 % de cette consommation / 0.5

3.11 $C_P = \frac{P}{P_{cin}}$ / 0.5

3.11 C_P ne peut pas dépasser la limite de Betz / 0.5

3.12 Puissance traversée par l'éolienne : $\frac{(2 \times \pi R^2) \rho_e v^3}{2} = 2,8$ MWi, soit $C_P = 1,2/2,8 = 0,43$ / 1.5

4. Consommation d'énergie et effet de serre / 3.5

4.13 $\mathcal{P}_h = \frac{6,72 \cdot 10^{20}}{(3,14 \cdot 10^7)} = 2,1 \cdot 10^{13}$ W, soit 21 TW / 1

4.13 80 % de cette énergie est fossile, et 3-4 % est nucléaire / 0.5

4.14 $\Delta \mathcal{P}_{GES} = \Delta p \times S_T = 2,3 \times 510 \cdot 10^{12} = 1,17 \cdot 10^{15}$ W = 1170 TW / 1

4.15 $\frac{\mathcal{P}_{GES}}{\mathcal{P}_h} = 1170/21 \sim 56$ / 0.5

4.15 $E_h = \frac{6,7 \cdot 10^{20}}{10^{14}} \sim 6$ millions de bombes annuelles et $E_{GES} \sim 340$ millions de bombes annuelles / 0.5