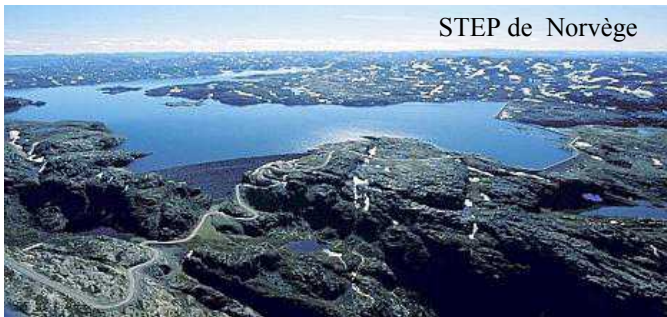


Exemples de systèmes techniques étudiés en **MATHEMATIQUES** et **SCIENCES PHYSIQUES**
en **BTS MAINTENANCE INDUSTRIELLE**
au lycée Emmanuel CHABRIER d'YSSINGEAUX
 Mathématiques :



STEP de Norvège



Alstom hydro, Grenoble

Stockage d'énergie (stations hydrauliques de pompage/turbinage, Advanced Railway Energy System ...) :
 Etude de la dérivation, pour dimensionnement de la retenue et gestion du volume stocké.



Haliade 150 6 MW



VAWT 10-MW

Eoliennes de très forte puissance (terrestres et off-shore) : Etude de la dérivation, des équations du 2nd degré, du calcul intégral, pour optimisation de la maintenance, calcul du couple moteur et du rendement maximal.



Refuge du Gouter, Massif du mont Blanc

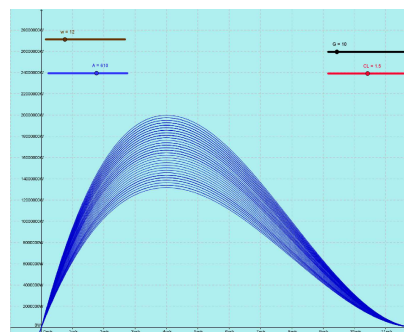


Marstal, Danemark

Evolution de la pression atmosphérique avec l'altitude, stockage intersaisonnier de chaleur : Etude des équations différentielles.



Skysails Power



Collaboration avec le
 laboratoire d'automatique
 GIPSA Lab
 (projet « cerf volant »)

Production d'électricité par ailes de kite géantes : Maximisation de la puissance P de l'aile de kite en vue de produire de l'énergie électrique grâce à l'alternateur entraîné par le déroulement du câble. (...) Soit x la vitesse de déroulement du câble.

$$P = \text{force} \times \text{vitesse} = F_c \times x \approx \frac{1}{2} \rho_{\text{air}} C_L A G^2 (w - x)^2 x \quad P'(x) = 0 \Leftrightarrow (w^2 - 4wx + 3x^2) = 0 \quad \Delta = 4w^2$$

$$x_1 = \frac{4w + 2w}{6} = w \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{4w - 2w}{6} = \frac{w}{3} \quad . \quad \text{Le fil doit donc « sortir » à une vitesse égale au tiers de la vitesse du vent (...)}$$

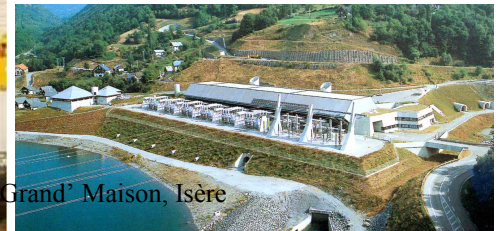
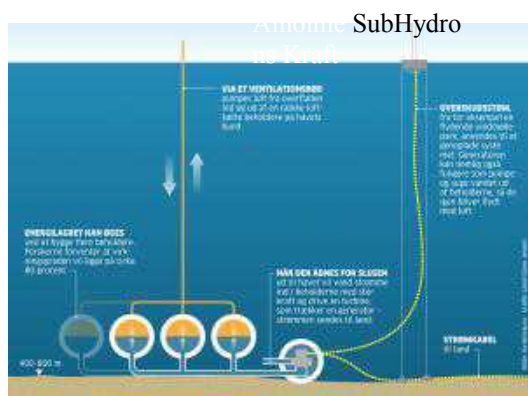
Sciences Physiques :

Alholmens Kraft

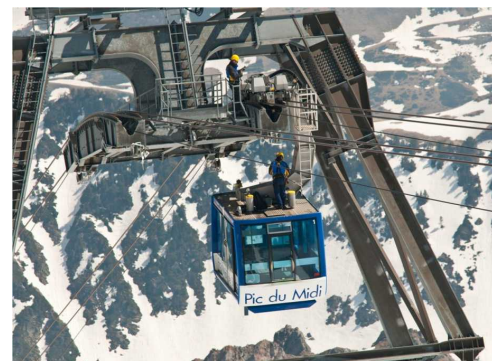
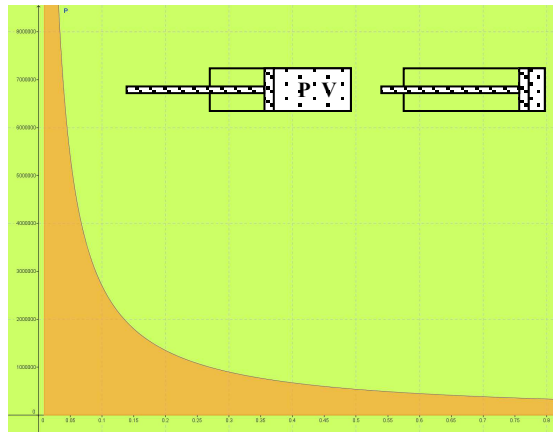


Alholmens Kraft (Pietarsaari, Finlande, 545 MW), bâtiments passifs (quasiment sans chauffage) : Etude des cycles thermodynamiques, des transferts thermiques.

S-house, Autriche



Stockage d'énergie dans sphère creuses ($\varnothing$ 30 m) au fond des mers, presse 65 000 t d'Interforge, barrage de Grand' Maison : mécanique des fluides, dimensionnement de pompes et turbines



Système portable d'air comprimé (SAM Outillage) pour interventions d'accès difficiles : Compression et détente de gaz, calcul du travail associé.

(...) Dans le logiciel GeoGebra, $P(V) = 270\,000/V$ permet de représenter la pression P de l'air (en Pa) en fonction de son volume V (en m^3).

Intégrale[P, 2.7, 0.009] permet de calculer le travail W stocké dans la bouteille d'air comprimé à 300 bar.

On peut récupérer, lors de sa détente, 70 % du travail W nécessaire à la compression de l'air.

Un cloueur à gaz puissant fournit une énergie d'impact d'environ 100 J.

Combien de clous pourraient être enfoncés avec 70 % de W ?

$1\,078\,015 / 100 \approx 10\,780$ clous

soit $10\,780 / 60 \approx 180$ min ou 3 heures à la cadence d'un clou par s.

(Avec une seule cartouche, SAM promet plus de 800 desserrages d'écrous serrés à 300 N.m, ou plus de 900 vissages de $\varnothing$ 80 mm.) (...)