CO-ENSEIGNEMENT
STI2D et LANGUE VIVANTE

Une étude de cas en Première STI2D :
PUMPED STORAGE HYDRO-ELECTRICITY

LV Christine Brélivet, professeur d’anglais

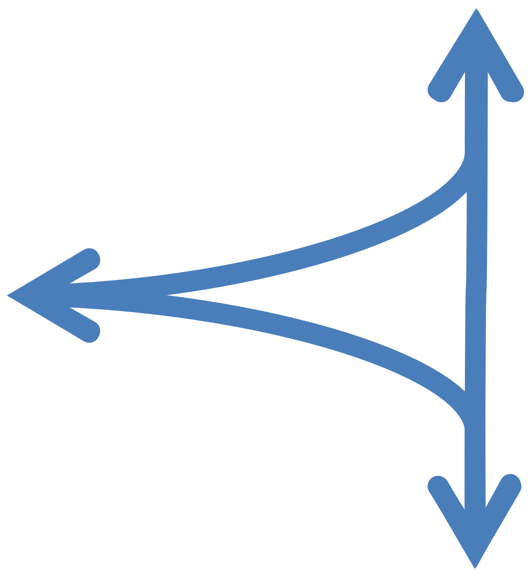
STI2D Pierre-Louis Corrieu, professeur de sciences et techniques

Lycée Pablo Neruda
DIEPPE

STI2D

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES TECHNOLOGIE

Société et développement durable
O1



Technologie
O4

Communication
O6

Cf référentiel STI2D

ENSEIGNEMENT CONJOINT

STI2D LV

Notion culturelle : Idée de progrès

Pôle de connaissance : Energie et environnement

Croisement co-enseignement : Efficience énergétique

- **Problématique technique**

Appropriation
Évaluation
Valorisation

Principe technologique

- **Progrès**
Demande énergétique

Influence réciproque

Modes de vie

« TV pickup »

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES
LANGUE VIVANTE

- PRE-REQUIS POUR L'ENSEIGNEMENT CONJOINT
- DIMENSION CULTURELLE
- COMPETENCES CECRL

LV

COMPETENCES CECRL

__En co-enseignement :__

<u>Activité 1</u>

CE niveau B1 : **localiser des informations recherchées ou pertinentes pour s'informer et réaliser une tâche.**

EO niveau B1 : **restituer une information** avec ses propres mots éventuellement à partir de notes.

<u>Activité 2</u>

CE niveau B2 **: comprendre des instructions longues et complexes dans son domaine**

IO niveau B1 : **prendre part à une discussion** pour expliquer , commenter ,comparer et opposer .

<u>Activité 3</u>

CO niveau B2 : **comprendre l'essentiel d'un exposé complexe**

EO niveau B2 : **développer un exposé** de manière claire et méthodique en soulignant les éléments significatifs

<u>Activité 4</u>

IO niveau B2 : **développer idées et opinions** de manière précise à propos d'arguments concernant des sujets complexes ;argumenter et réagir aux arguments d'autrui.

EE niveau B2 : **écrire des lettres / écrire un rapport** qui développe une argumentation en apportant des justifications pour ou contre un point de vue particulier et en expliquant les avantages et inconvénients de différentes options.

__En cours de langue :__ mêmes compétences que dans le cours conjoint

\+ CO B2 « **comprendre un documentaire en langue standard »**,

\+ CE B2 « **comprendre des articles …sur des problèmes contemporains**… » et aux séances 5 et 6 :+
+EE B2 « **écrire des textes clairs et détaillés …**en faisant la synthèse et l'évaluation d'informations et d'arguments empruntés à des sources diverses ».

STI2D

TECHNOLOGIE :
« PRODUCTION HYDROELECTRIQUE »

04:00

2.1.1 Organisation fonctionnelle d'une chaîne d'énergie			
Caractérisation des fonctions relatives à l'énergie : production, transport, stockage, transformation, modulation, variation	*	1re	3

3.2.1 Transformateurs et Modulateurs d'énergie associés			
Adaptateurs d'énergie : réducteurs mécaniques, transformateurs électriques parfaits et échangeurs thermiques		1re/T	2
Actionneurs et modulateurs : moteurs électriques et modulateurs, vérins pneumatiques et interfaces, vannes pilotées dans l'habitat pour des applications hydrauliques et thermiques		1re/T	3
Accouplements permanents ou non, freins		1re/T	2
Convertisseurs d'énergie : ventilateurs, pompes, compresseurs, moteur thermique		1re/T	2
Éclairage		1re/T	2
3.2.2 Stockage d'énergie			
Mécanique, hydraulique ou pneumatique : sous forme potentielle et/ou cinétique	*	1re/T	2
Chimique : piles et accumulateurs, combustibles, carburants, comburants	*	1re/T	2
Électrostatique : condensateur et super condensateur	*	1re/T	2
Électromagnétique	*	1re/T	2
Thermique : chaleur latente et chaleur sensible	*	1re/T	2

En amont :

- Conversion d'énergie / réversibilité énergétique
- Machines tournantes
- Réseau électrique
- Barrage et turbinage

Activité de comparaison
Sélection des critères pertinents
Ordres de grandeurs

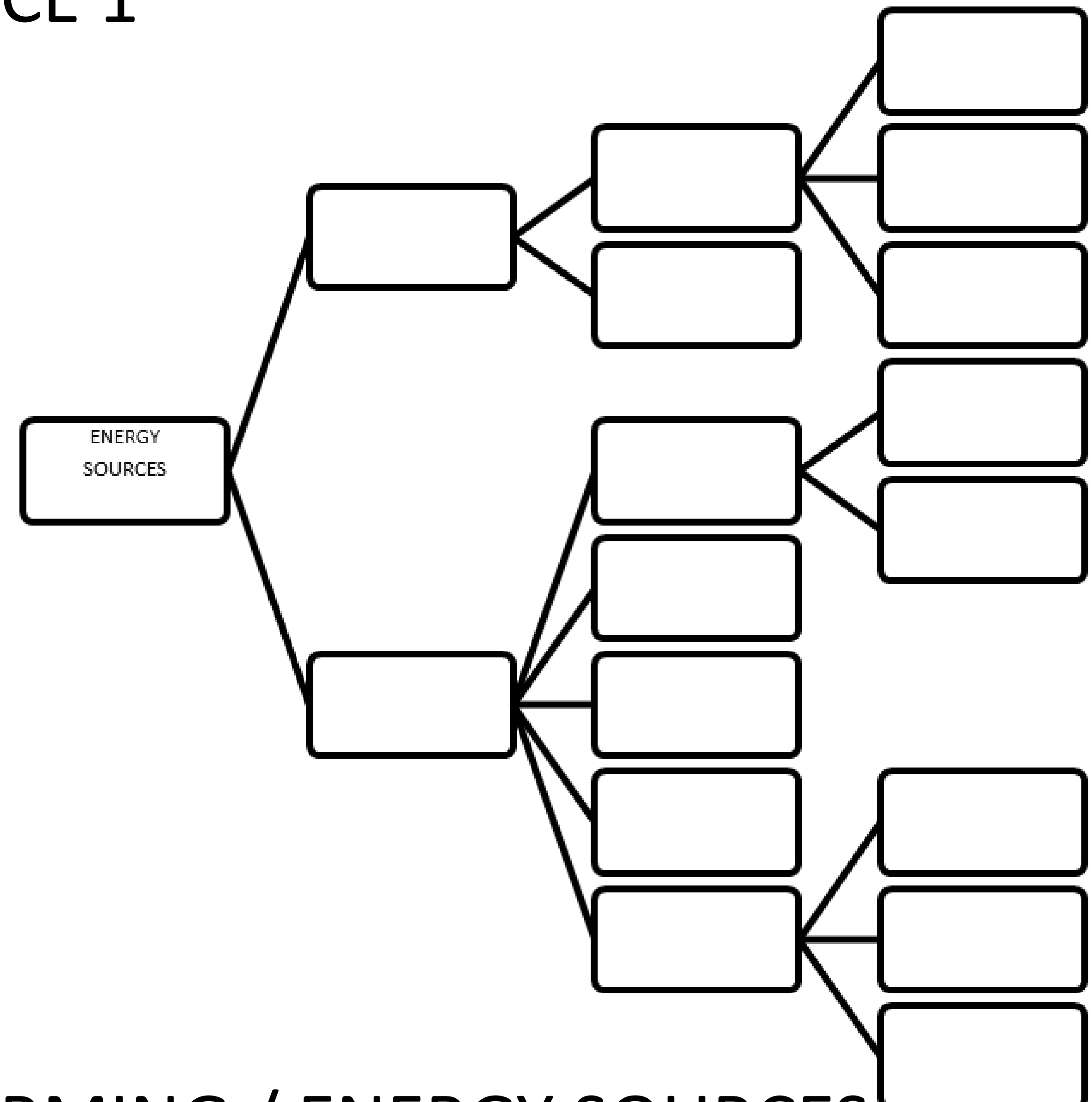
Lien avec le programme de physique

Critères pertinents du stockage par énergie potentielle
Énergie ; puissance. / Conservation de l'énergie.

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

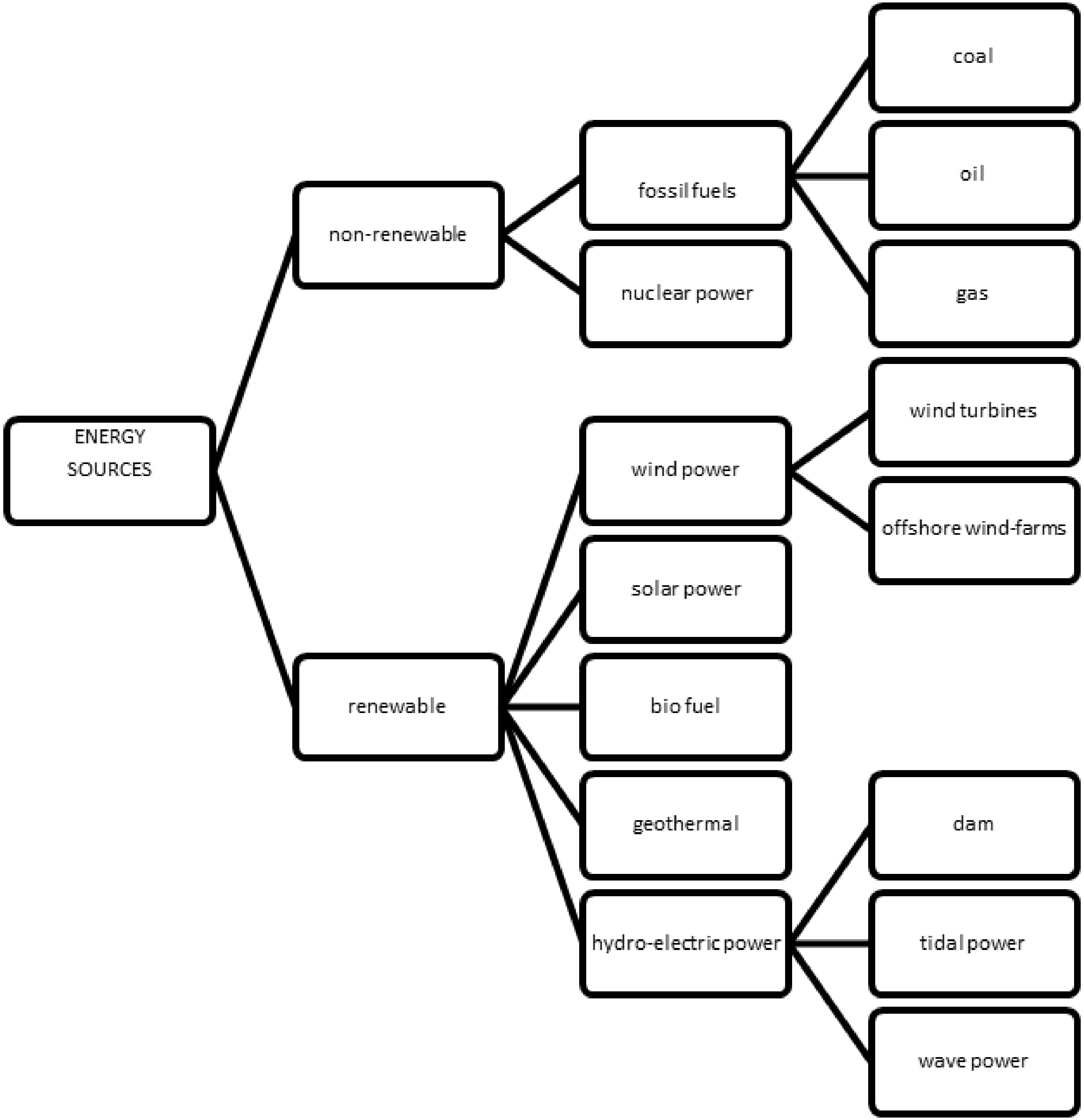
COURS ANGLAIS: 'ENERGY AND OUR LIVES'

SEANCE 1



STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

BRAINSTORMING / ENERGY SOURCES


ENERGY SOURCES
non-renewable
renewable
fossil fuels
nuclear power
coal
oil
gas
wind power
solar power
bio fuel
geothermal
hydro-electric power
wind turbines
offshore wind-farms
dam
tidal power
wave power

LV

Séance 1

PREPARATION D'EXPOSES sur centrales nucléaires, hydrauliques et éoliennes

- Photo
- Schéma
- Différentes parties
- Fonctionnement
- Avantages
- Inconvénients
- (recherche internet cadrée)(site pré-défini)

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

SEANCE 2

- EXPOSES
- Prise de notes et restitution par les autres groupes
- Comparaison entre modes de production d'énergie
- (Comparatifs , superlatifs)

ENERGY SOURCES	ADJECTIVES
solar power	safe
hydro-electric power	renewable
wind power	eco-friendly
fossil fuels	cost-effective
nuclear power	polluting
biomass	easy to exploit
geothermal power	etc...

LV

Séance 2

- VIDEO : Dinorwig

« How they do it »

- La centrale de Dinorwig

- Le phénomène du ‘TV pickup’

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

COURS CO-ENSEIGNEMENT
SEANCE 1

Activité 1: Appropriation du problème.

Structure : *groupes de 3 élèves, 1 ordinateur par groupe*

Professeur STI2D et professeur d'anglais : *en ressource mobile*

Task 1: ***How does a pumped storage power plant work ?***

Task 2: ***What's the use of a pumped storage power plant ?***

Etre capable d'exprimer l'utilité de l'installation . Vérification orale itinérante .

- STI2D
- LV #1
- LV #2
- STI2D LV # 1
- LV #3
- LV #4
- STI2D LV # 2
- LV #5
- LV #6

STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT

SEANCE 1

Documents ressources

Pumped-storage hydroelectricity

Pumped-storage hydroelectricity is a type of hydr... by some power plants for *load balancing*. The method st... pumped from a lower elevation reservoir to a higher elev... power is used to run the pumps. During periods of high ... water is released through turbines to produce electric power.

The system produ... electricity du... *peak* ... el... grid ... now

... times of low electrical demand, electricity generated in excess by production plants is used to pump water into the higher reservoir. When there is higher electrical demand, water is released back into the lower reservoir through a turbine, generating electricity. Reversible turbine/generator assemblies act as pump and turbine (usually a Francis turbine design). The system uses the height difference between two natural or artificial reservoirs.

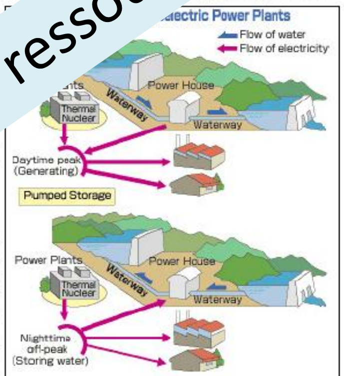
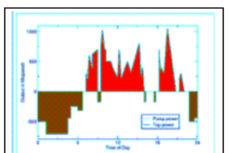


Diagram of a pumped storage facility

Taking into account evaporation losses from the exposed water surface and conversion losses, approximately 70% to 85% of the electrical energy used to pump the water into the elevated reservoir can be regained. The technique is currently the most cost-effective means of storing large amounts of electrical energy, but capital costs and the presence of appropriate geography are critical decision factors.

The relatively low energy density of pumped storage systems requires either a very large body of water or a large variation in height. For example, 1000 kilograms of water (1 cubic meter) at the top of a 100 meter tower has a potential energy of about 0.272 kWh. The only way to store a significant amount of energy is by having a large body of water located on a hill relatively near, but as high as possible above, a second body of water. In some places this occurs naturally, in others one or both bodies of water have been man-made.



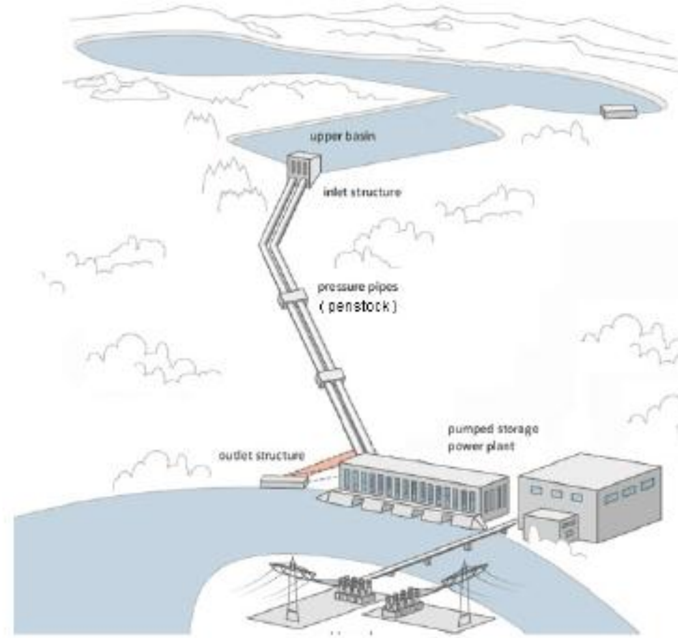
Power distribution, over one day, of a pumped-storage hydroelectricity facility. Green represents power consumed in pumping; red is power generated.

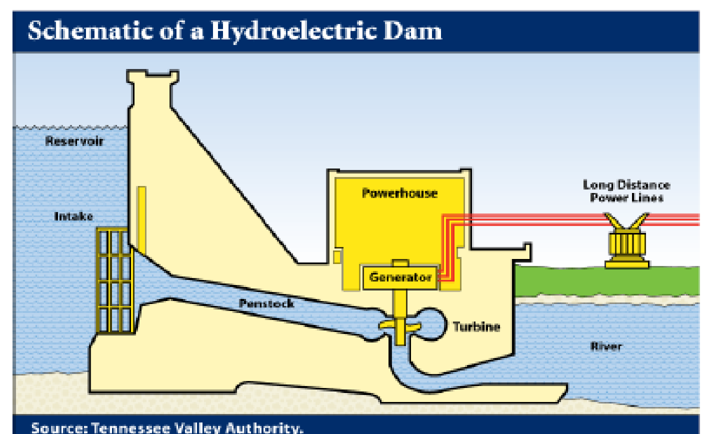
This system may be economical because it flattens out load variations on the power grid, permitting thermal power stations such as coal-fired plants and nuclear power plants and renewable energy power plants that provide base-load electricity to continue operating at best efficiency, while reducing the need for "peaking" power

Along with energy management, pumped storage systems help control the electrical network and provide reserve generation. Thermal plants are much less able to respond to sudden changes in electrical demand, potentially causing frequency and voltage instability.

Another use for pumped storage is to level the fluctuating output of intermittent power sources such as wind or solar power plants. It is likely that pumped storage will become especially important as a balance for very large scale photovoltaic generation.

From Wikipedia, the free encyclopedia



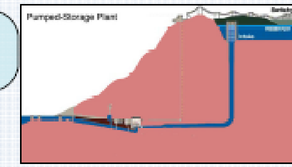


STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

COURS CO-ENSEIGNEMENT
SEANCE 1

Document à compléter

Store and retrieve energy : pumped storage hydroelectric system



…………………	converts water motion into rotary motion
a pump	converts …………… into ………………..
a motor	converts…………… into ……………
………………	converts rotary motion into electricity
………………..	stores water
………………. / ………………..	guide water
………………..	transports electricity

Choose terms from the list below :
a generator ; a penstock ; an electric line ; a turbine
a pump ; an alternator ; a motor ; a pipe ; a reservoir

Choose terms from the list below :
electricity ; rotary motion ; water motion

COURS CO-ENSEIGNEMENT
SEANCE 1 (SUITE)

STI2D LV

Activité 2 : Application à un cas particulier

Structure : *10 groupes de 3 élèves, organisés en 2 x 5 groupes*

Professeurs *: en ressource mobile*

5 descriptifs d'installations

- STI2D
  - LV #1
  - LV #2
- STI2D LV # 1
  - LV #3
  - LV #4
- STI2D LV # 2
  - LV #5
  - LV #6

Extraire les informations pertinentes, compléter le tableau récapitulatif

Sélectionner deux paramètres significatifs (justifier)

Confrontation et harmonisation des critères et valeurs choisis

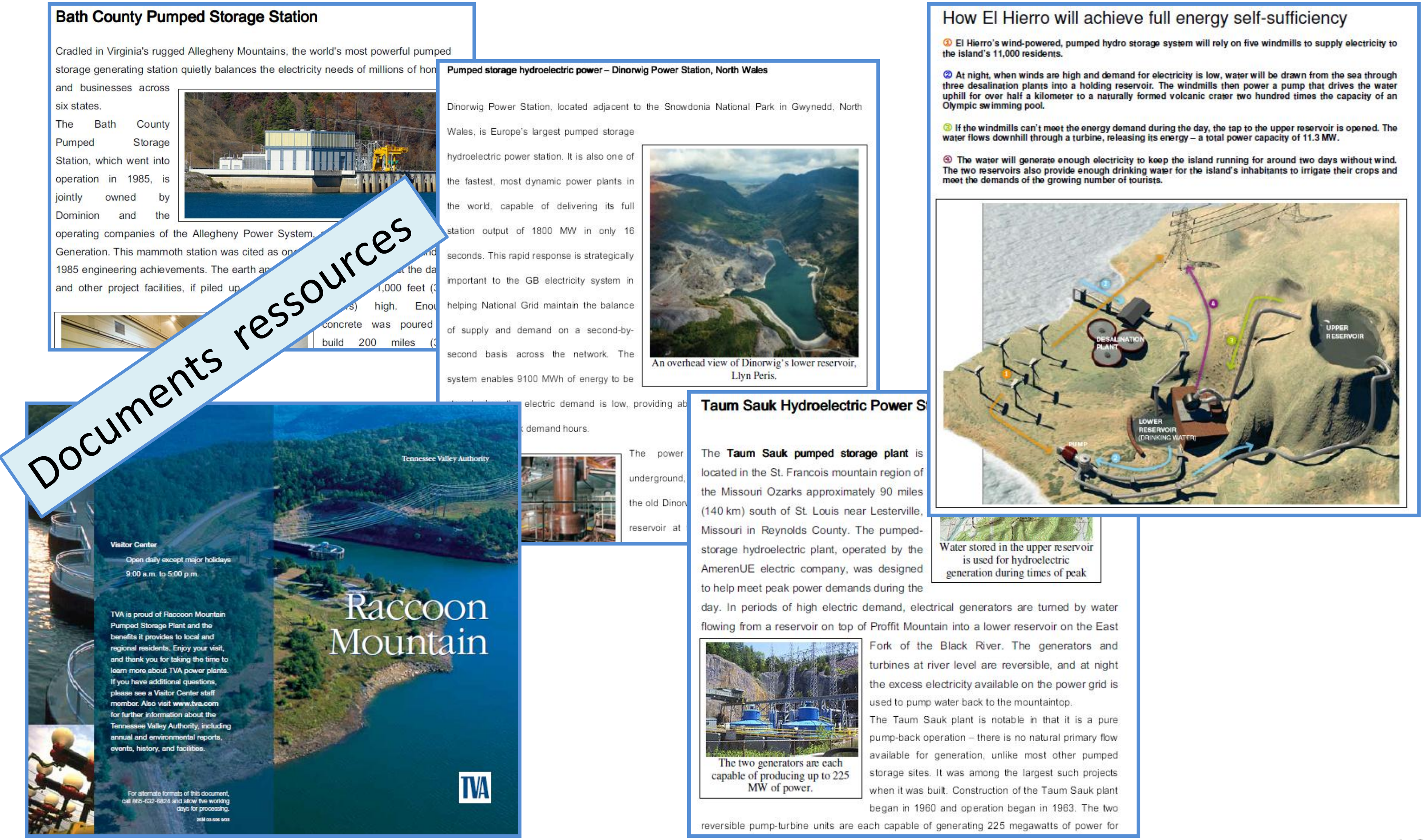
Créer un graphique sommatif (cobweb chart sur ordinateur) *

Préparer une présentation structurée de la centrale
(illustrations fournies : 1 carte , 1 photo pour chaque centrale)

STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT SEANCE 1 (SUITE)

5 centres de pompage turbinage ⟺ 5 x 2 groupes de 3 élèves

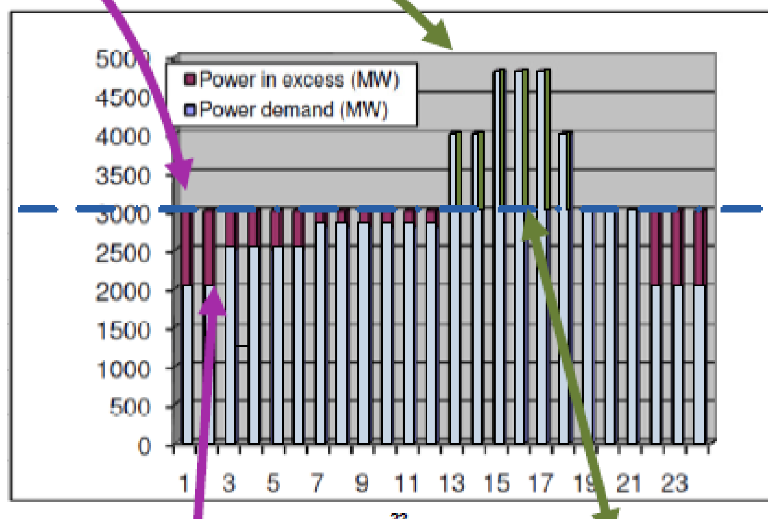


Problématique projetée en plein écran

Is your Pumped Storage Power Plant able to cope with peaks and off-peaks in a city such as Los Angeles ?

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

hour of day	Total power demand (MW)	Available Power (MW)	"Peaking" power (MW)
1	2000	1000	0
2	2000	1000	0
3	2500	500	0
4	2500	500	0
5	2500	500	0
6	2500	500	0
7	2800	200	0
8	2800	200	0
9	2800	200	0
10	2800	200	0
11	2800	200	0
12	2800	200	0
13	4000	0	1000
14	4000	0	1000
15	4800	0	1800
16	4800	0	1800
17	4800	0	1800
18	4000	0	1000
19	3000	0	0
20	3000	0	0
21	3000	0	0
22	2000	1000	0
23	2000	1000	0
24	2000	1000	0



Totalized energy consumed in one day : 72,000 MWh

Totalized available energy (off peaks): 8350 MWh

Totalized « peaking » energy : 8350 MWh

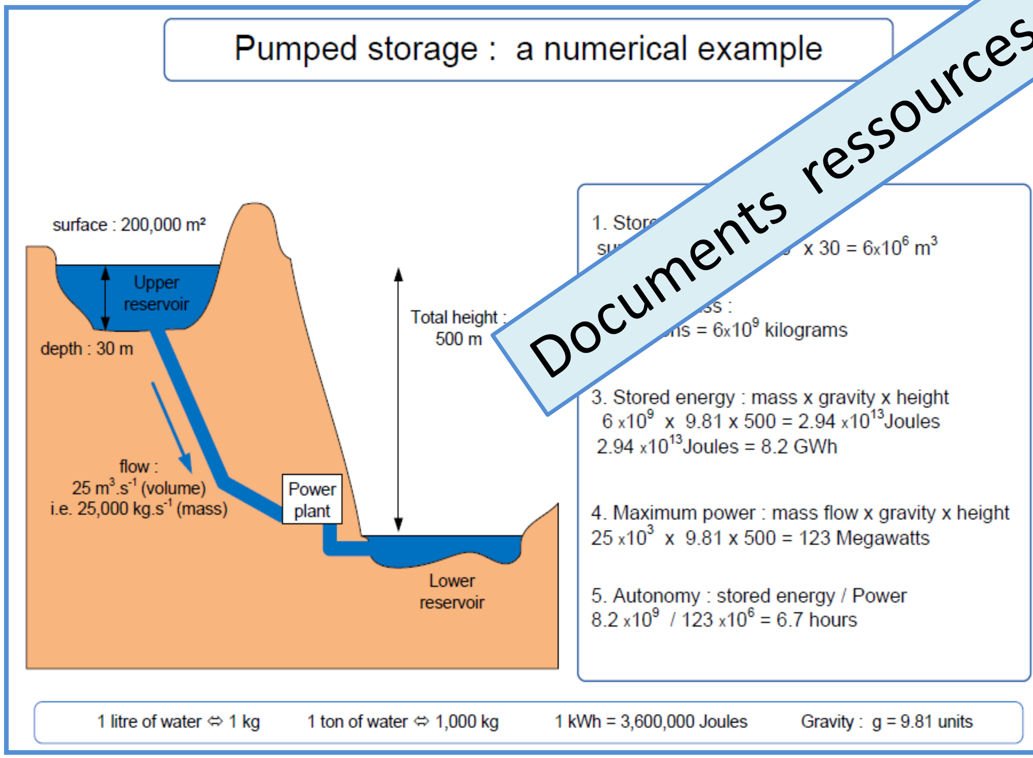
Typical summer day in Los Angeles, California   Average consumption = 3,000 MW

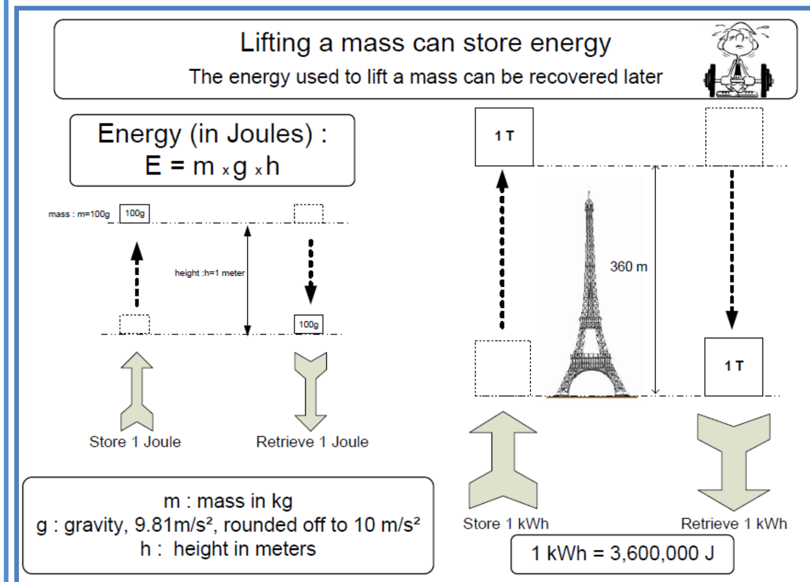
STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT SEANCE 1 (SUITE)

Documents d'appui

Documents ressources





+ TOOLBOX : « LA LANGUE DU DEBAT »

STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT SEANCE 1 (SUITE)

Document à compléter par chaque groupe

	Total generation power (MW)	Maximum flow ($m^3.s^{-1}$)	Height (m) (*hydraulic head*)	Energy capacity (GWh)	Number of turbines
Dinorwig **G1**					
Taum Sauk **G2**					
El Hierro **G3**					
Bath County **G4**					
Raccoon Mountain **G 5**					

1 US gallon = 3.78541178 litre   1 foot = 0.3048 metre   1 acre = 4 046 m²

CORRIGE

	Total generation power (MW)	Maximum flow ($m^3.s^{-1}$)	Height (m) (*hydraulic head*)	Storable energy (GWh)	Number of turbines
Dinorwig **G1**	1,800 MW		530 m	9.100 GWh	6
Taum Sauk **G2**	450 MW		240 m *800 feet*	3.45 GWh	2
El Hierro **G3**	12,5 MW		700 m	1 GWh	
Bath County **G4**	3,000 MW	850 cubic m/sec	380 m	35 GWh	6
Raccoon Mountain **G 5**	1,600 MW		990 m	35 GWh	4

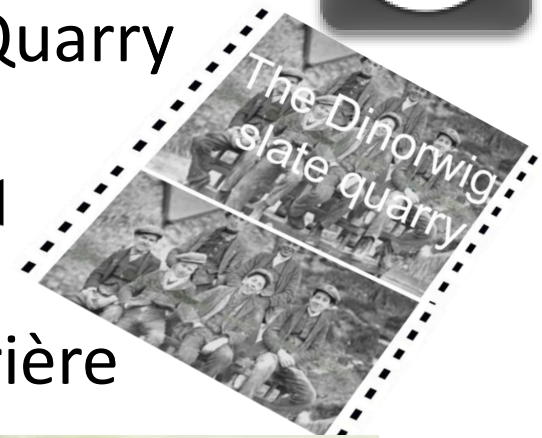
1 US gallon = 3.78541178 litre   1 foot = 0.3048 metre   1 acre = 4 046 m²

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

LV

SEANCE 3

- VIDEO TRAILER : The Dinorwig Slate Quarry



- Récapitulatif chronologique de la carrière

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

- Opposition passé / présent (used to, didn't use to) (comparaison des conditions de travail)

Vision diachronique du progrès

LV

SEANCE 4

1:00

- Texte TV Pickup

TV pickup

From Wikipedia, the free encyclopedia

TV pickup is caused partly by the simultaneous mass use of electric kettles

Television pickup is a phenomenon affecting the British National Grid electricity transmission network. As the British public tend to watch the same TV programmes and take advantage of breaks in these programmes to operate electrical appliances (particularly kettles) they cause large, synchronised surges in electricity consumption. National Grid staff devote considerable resources to predicting and providing electricity supply for these events which typically impose an extra demand of around 200-400 megawatts (MW) on the Grid. Short term supply tends to be found from pumped storage reservoirs, which can be quickly brought online, backed up by the slower fossil fuel and nuclear power stations. The largest ever pickup was on 4 July 1990 when a 2800MW demand was imposed by the ending of the penalty shootout in the England v West Germany FIFA World Cup semi-final.[1][2] In addition to pickups the Grid also prepares for synchronised switch-offs during remembrance and energy awareness events

Cause

TV pickups occur during breaks in popular television programmes and are a surge in demand caused by the boiling of kettles and the opening of fridge doors by millions of people.[2] The phenomenon is particularly pronounced in the UK as the British people, more than any other, traditionally watch the same television programmes.[1] The introduction of a wider range of TV channels is mitigating the effect but it remains a large concern for the National Grid operators.[1]There are typically several large peaks in energy use caused by TV pickup during each day dependant on TV schedules, the day of the week and weather.[3] The largest pickup of the day is usually at 21.00 when several popular TV programmes end or go to commercial breaks.[3] The most popular programmes, hence those giving the greatest pickup are soaps, sporting events, reality tv and royal weddings.[1][3] A typical TV pickup imposes an extra demand of 2-400 megawatts with larger soap storylines bringing around 7-800 MW.[1]

- Habitudes des britanniques (are used to , usually)

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT
SEANCE 2

Activité 3 : Mise en commun
Résolution problématique

Structure : 2 demi-classes

Professeurs *: supervisent et régulent les échanges*

- **Présentation en groupe du travail réalisé à l'activité 2**

5 groupes de 3 ⇔ 5 exposés de 5 mn + 3 mn de questions = 40mn

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

- **Résultat attendu** : dire si les contraintes sont satisfaites

« our plant is called … » « is located … »

« the production capability of our plant is … »

- **Tâches des groupes auditeurs :**

Noter les informations transmises par les orateurs (objectif : valorisation différentielle)

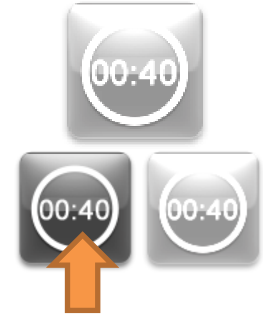
STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT
SEANCE 2

Activité 4 : Valorisation

Structure : *2 demi-classes*

Permutation activités après 40 mn



4.1 Production orale avec l'assistante

Structure : demi-classe soit 5 groupes = 15 élèves

<u>Professeur d'anglais</u> :

évalue la prise de parole par grille critériée

Task: « Vendre » votre centre de stockage à l'assistante ('investor') au cours d'une table ronde ; 15 élèves face à l'assistante

Utilisation de comparaisons numériques (STI)

Utilisation de comparaisons et superlatifs(LV)

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

STI2D LV

COURS CO-ENSEIGNEMENT SEANCE 2

Activité 4 : Valorisation

Structure : *2 demi-classes*

Permutation activités après 40 mn

4.2 Production écrite par groupes de 3

Structure : demi-classe soit 5 groupes = 15 élèves

Professeur de STI2D : *aide à la rédaction*

Task : Communiquer par écrit avec un investisseur : rédiger un courrier électronique de valorisation et une fiche technique récapitulative (publicité comparative admise) .

+ Toolbox « emailing »

Le travail écrit est ramassé et évalué à la fin de la séance par les 2 professeurs.

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

LV

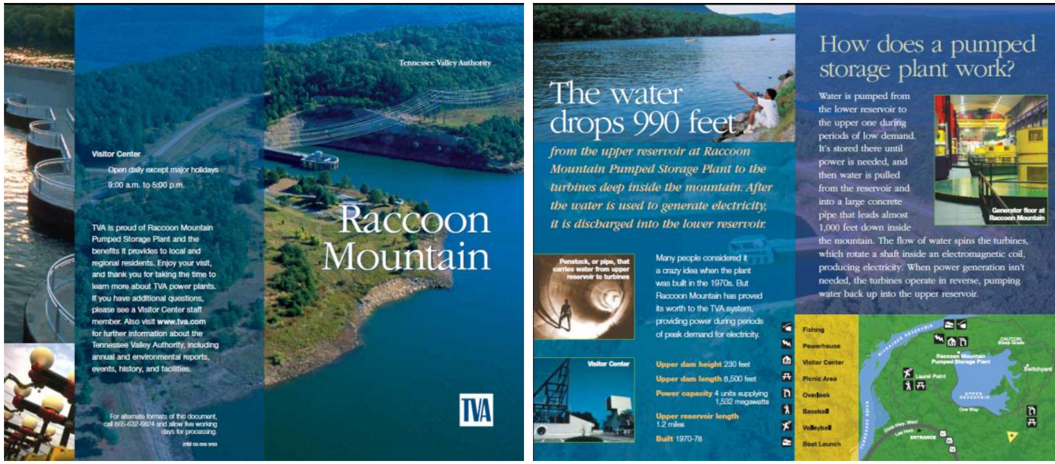
SEANCE 5

1:00

- TÂCHE FINALE

TRAVAIL EN GROUPES

AU CDI



CREATION D'UNE BROCHURE TOURISTIQUE SUR LA CENTRALE ET SON ENVIRONNEMENT CULTUREL

- Réinvestissement contextualisé des connaissances technologiques
- Elaboration d'un historique du lieu
- Ouverture sur l'aspect touristique et culturel
- Travail sur la forme spécifique de la brochure

SEANCE 6

1:00

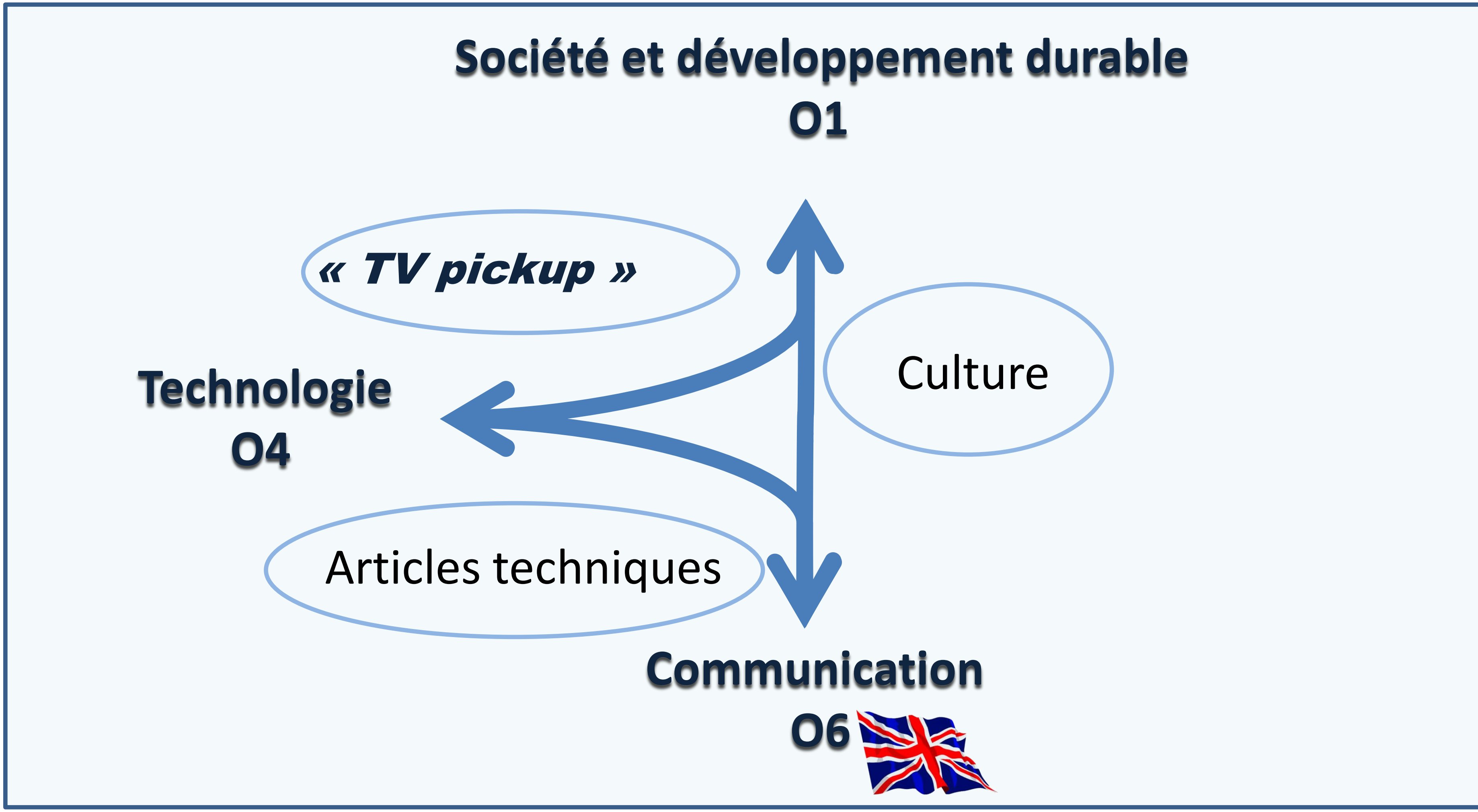
- Evaluation finale

- Ecrire un article de presse de type informatif sur leur centrale et son environnement touristique et culturel
- 200 mots
- Comparaison - habitude - passé/présent

STI2D
LV #1
LV #2
STI2D LV # 1
LV #3
LV #4
STI2D LV # 2
LV #5
LV #6

STI2D LV

CONCLUSION



Humaniser la relation à la technique par la dimension culturelle LV

Alternance des approches cognitives STI2D/ langue vivante

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

académie
Rouen

L.G.T.
Pablo Neruda

académie
Rouen

éducation
nationale