



# Sections européennes Enseignement conjoint Anglais - Sciences de l'ingénieur

## Lycée Pablo Neruda

### DIEPPE



Section européenne

LYCEE PABLO NERUDA

**Professeur de LV1(anglais) :**  
**Christine Brelivet**  
**Professeur de Sciences (SI)**  
**Pierre-Louis Corrieu**

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



# I Travail collaboratif entre disciplines

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Enseignement d'exploration S.I.

### « Approfondir la culture technologique

En utilisant des démarches **d'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale** relatives à un produit, les élèves identifient, dans chaque étude proposée, **l'organisation globale** d'un système pluri-technologique, les contraintes de conception liées aux règles d'ergonomie, (...).

Ils apprécient également la **dimension esthétique** d'un produit ou **architecturale** d'un ouvrage liée aux choix des formes et des matériaux.

Ces compétences pourront être abordées selon deux approches :

- **par les produits**, amenant à une justification des solutions constructives et des choix technologiques effectués ;
- **par les solutions constructives de fonctions**, en comparant les choix technologiques proposés sur des produits différents. »

# Sections européennes

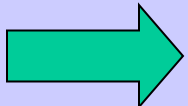
## Anglais - Sciences de l'ingénieur

### Thématiques proposées

1. **La mobilité** .....▶  Les véhicules individuels et les transports collectifs,
2. Le sport
3. La santé
4. L'habitat
5. L'énergie
6. La communication
7. La culture et les loisirs
8. **Les infrastructures** .....▶  Les viaducs, les tours, les tunnels,...
9. La bionique
10. La dématérialisation des biens et des services

#### « Organisation pédagogique

- « L'enseignement des Sciences de l'Ingénieur s'appuie sur des **études de cas** dans lesquelles les relations entre les **systèmes pluri technologiques** et **l'environnement matériel, humain et économique**, sont déterminantes pour la **société**.
- Les études de cas proposées portent sur des produits et/ou des **systèmes techniques conçus par l'Homme** en réponse aux **besoins de la société** (...) »



**Séquence commune : la roue de Falkirk**

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## Séquence commune : La roue de Falkirk

séquence pilotée par DNL

Niveau : A2>B1  
Présence : Alternée ou Simultanée  
LV1 2nde : « *La création* »  
LV1 STI2D: « *Espaces et échanges : habitat et voies de communication* »  
« *Lieux et formes de pouvoir : urbanisme et aménagement du territoire* »  
SI : « *Mobilité* » - « *Infrastructures* »



thématiques des programmes  
en SI et LV1

objectifs langagiers : PPC, CE  
guidée, CE et EO en continu

Critères de choix

relation avec l'environnement  
matériel, humain, économique

réponse à un besoin de société



produit pluri-technique innovant  
avec défi d'ingénierie

fonctionnement simple et lisible  
par analyse fonctionnelle

analyse d'un principe scientifique et  
technique (train d'engrenages)

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Documents supports DL

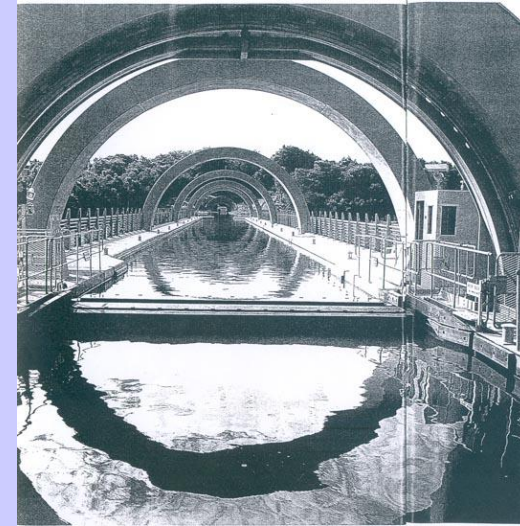
### THE FALKIRK WHEEL

Gather information about :

- The height
- The weight of the loads lifted
- The number of boats carried at a time
- The duration of a trip
- The construction materials used
- The cost
- The duration of the construction
- The width of the basin
- The number of moorings

### Falkirk facts

- The Falkirk Wheel is 35m high – the equivalent of eight double-decker buses.
- It is the world's first rotating boat lift and the first boat lift to be built in Britain since the Anderton Boat Lift in Cheshire (1875).
- It lifts loads of 600 tonnes (300 tonnes at each end) – the approximate weight of 100 adult African elephants.
- It can carry eight or more boats at a time and a single trip takes about 15 minutes.
- Construction materials included 7,000 cubic metres of concrete, 1,000 tonnes of reinforced steel, 1,200 tonnes of prefabricated steel and 35,000 square metres of canal lining.
- The total project cost was approximately £17.5m and took 22 months to complete involving over 500 construction workers.
- It was built in an abandoned open-cast site and involved the removal of 300,000 tonnes of soil.
- The Wheel stands in a 100m-wide circular basin with moorings for over 20 boats.
- It is designed to last for at least the next 120 years.
- The first wheel-based boatlift was proposed by a German engineer at the beginning of the 20th century, though it was never built.



## WHEEL OF FORTUNE

It's the world's first rotating boat lift and is the lynchpin of a 110km waterway across central Scotland. But, as Ali MacArthur reports, the most dramatic element in the canal system may be its commercial regeneration...

**Falkirk facts**

This May will mark the first anniversary of the completion of the Falkirk Wheel, the world's first third biggest tourist attraction in Scotland. Designed to connect the Forth and Clyde and Union canals between Glasgow and Edinburgh, the wheel is the centrepiece of Britain's water revolution and a highly successful canal restoration project. Planned as a feat of engineering, the completed canal network is also going to be a cost-effective corridor of great economic and tourist opportunity.

The hundred years ago engineering achievement is a masterpiece of modern engineering. The Forth and Clyde Canal and to open also reverts the Union Canal, the water from Glasgow and Edinburgh. When the 37km-long Forth and Clyde was completed by John Smeaton in 1790, it allowed cargo – ranging from Highland whisky to Baltic timber – direct routes between the Atlantic and the Mediterranean via the world's first canal-ship link.

In their prime the 18th-century transport routes were vital as containers to India. Many canal barges used the canal to supply to companies like John Brown, Edinburgh and Glasgow as just over three hours that for the 40 years these canals have been little more than a sleeping giant to be awoken.

What's more, although British Waterways had begun work on the project in 1994 they did not receive the government Millennium Commission funding until 1998. As a result, the Falkirk Wheel and the other canal restoration projects there was also another major restoration project. There was also another major restoration project. There was also another major restoration project. There was also another major restoration project.

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



II

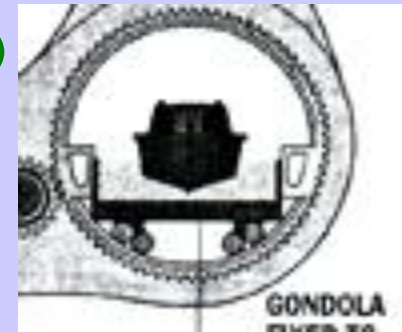
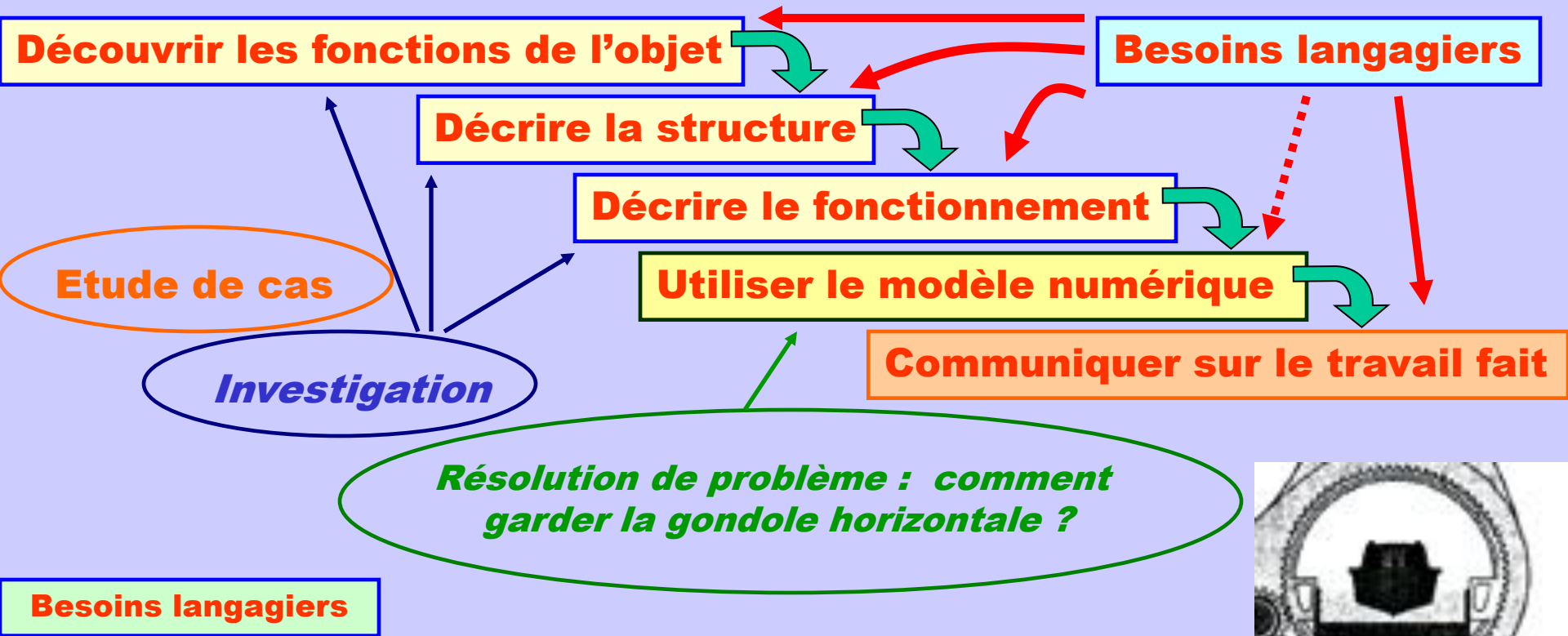
## Cas d'étude

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



SI 2nde

Cas d'étude point de vue DNL



géométrie dimensions (long, length ; wide, width ; ...)

géométrie objets (cylinder, axis, hollow, surface, edge...)

matériaux (concrete, steel, ...)

transmission de mouvement (cogs and gears, rotation, shaft,...)

vocabulaire de la causalité fonctionnelle et de l'intention constructive ( in order to, so as to, it results in, consequently, ...)



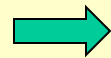
# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## La roue de Falkirk : démarche d'investigation



A partir de : ● documents signifiants à prédominante picturale

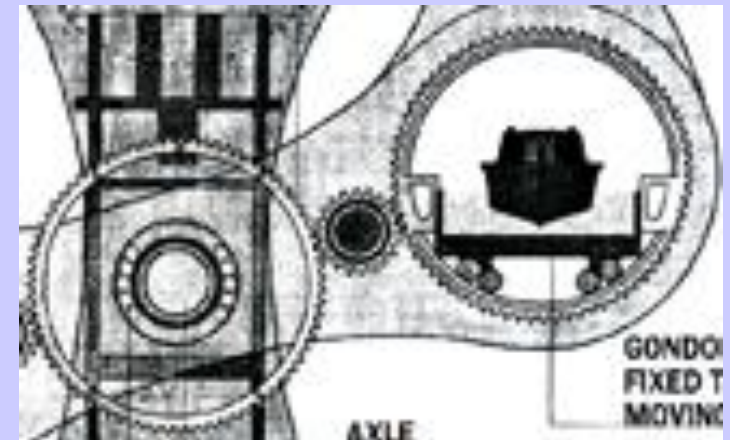
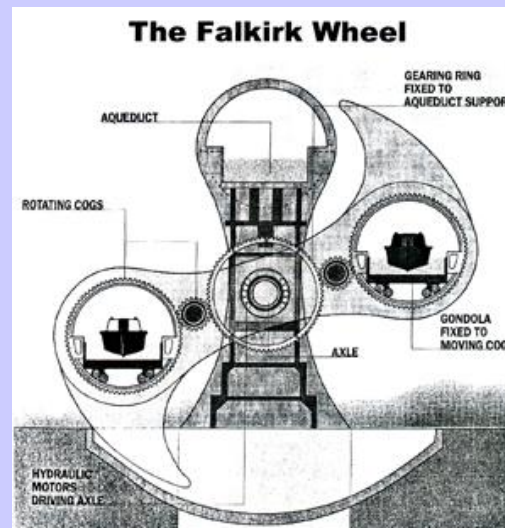
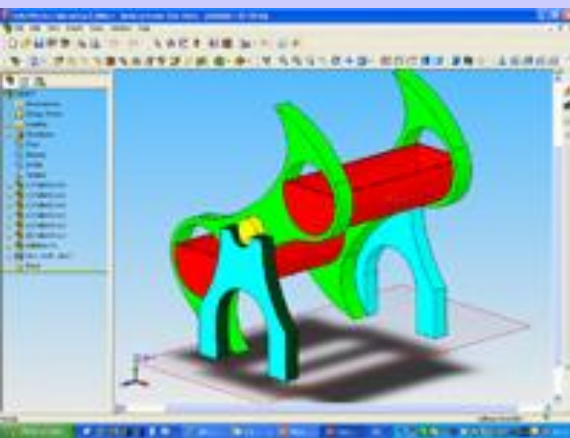
- avec légende, en langue étrangère
- sans légende



● modèle tridimensionnel interactif

Identifier les fonctions et les éléments

« Qu'est-ce que ça fait, comment c'est fait »

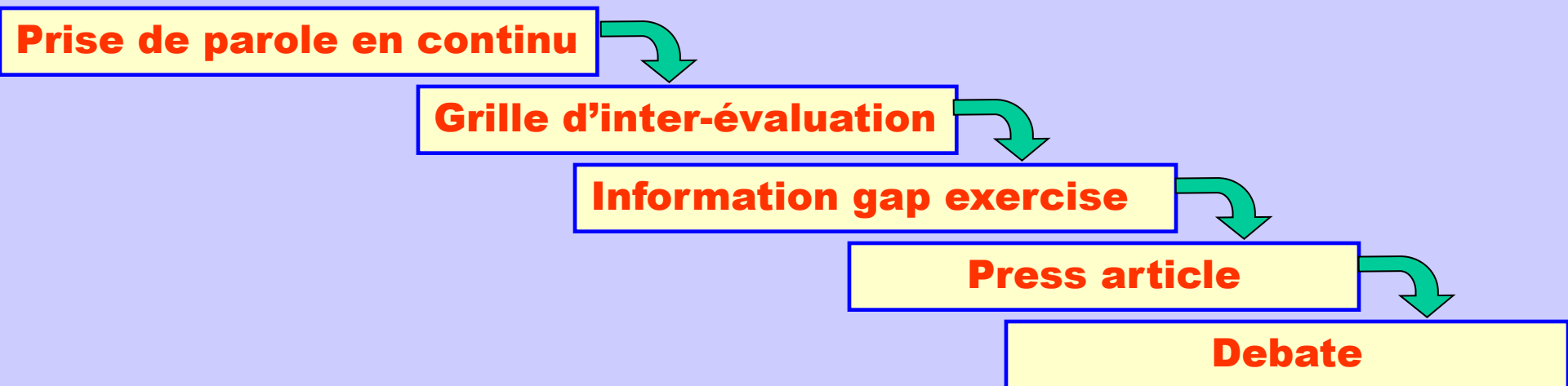




# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

**SI 2nde**

**Cas d'étude point de vue DL**



# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

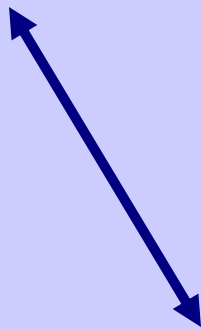
## Acquérir les moyens langagiers de description

### THE FALKIRK WHEEL

Gather information about :

- The height
- The weight of the loads lifted
- The number of boats carried at a time
- The duration of a trip
- The construction materials used
- The cost
- The duration of the construction
- The width of the basin
- The number of moorings

Groupe 1

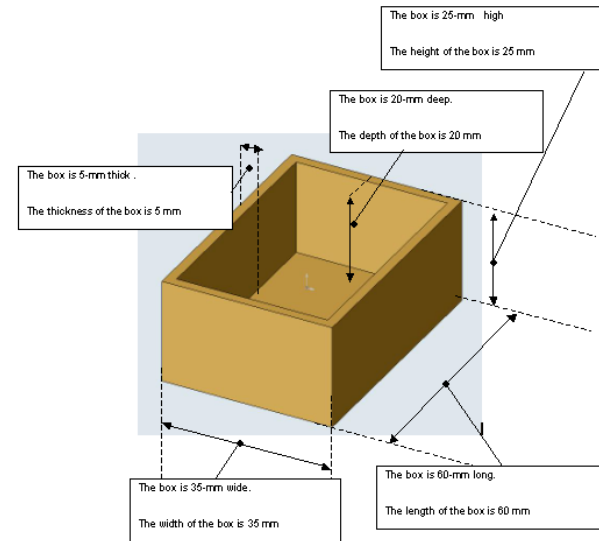


Groupe 2

### Falkirk facts

- The Falkirk Wheel is 35m high – the equivalent of eight double-decker buses.
- It is the world's first rotating boat lift and the first boat lift to be built in Britain since the Anderton Boat Lift in Cheshire (1875).
- It lifts loads of 600 tonnes (300 tonnes at each end) – the approximate weight of 100 adult African elephants.
- It can carry eight or more boats at a time and a single trip takes about 15 minutes.
- Construction materials included 7,000 cubic metres of concrete, 1,000 tonnes of reinforced steel, 1,200 tonnes of prefabricated steel and 35,000 square metres of canal lining.
- The total project cost was approximately £17.5m and took 22 months to complete involving over 500 construction workers.
- It was built in an abandoned open-cast site and involved the removal of 300,000 tonnes of soil.
- The Wheel stands in a 100m-wide circular basin with moorings for over 20 boats.
- It is designed to last for at least the next 120 years.
- The first wheel-based boatlift was proposed by a German engineer at the beginning of the 20th century, though it was never built.

Vocabulary : how to describe a shape  
adjectives and names for the 5 dimensions on the figure.



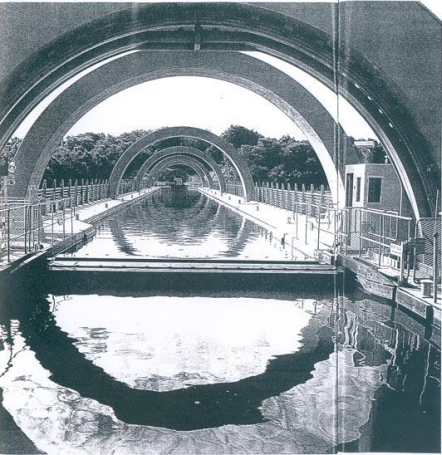
The box is *parallelepipedic*, it is a *parallelepiped*. Its sides are *flat* and *rectangular* surfaces.

## Dimensions

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## DL : press article

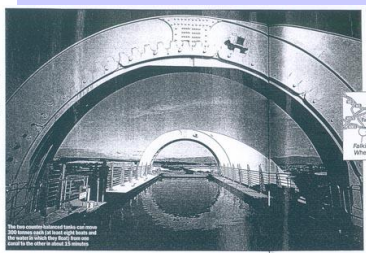


### WHEEL OF FORTUNE

It's the world's first rotating boat lift and is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. But, as Al MacArthur reports, the most dramatic element in the canal system may be its commercial regeneration...

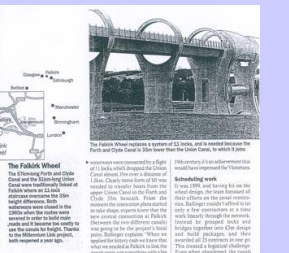
**Falkirk facts**  
 The Falkirk Wheel is 25m high, the equivalent of eight storeys. It is the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system. It is the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.

The May will mark the 10th anniversary of the completion of the Falkirk Wheel, the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system. It is the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.



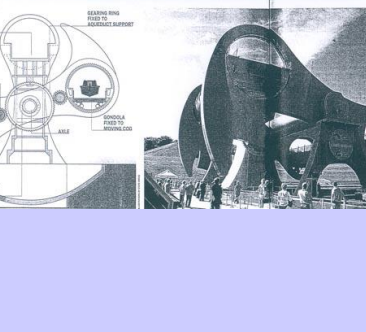
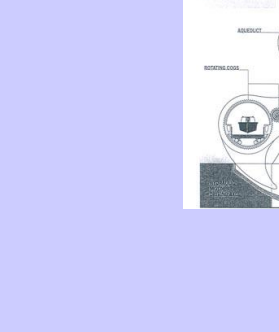
The Falkirk Wheel is a rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.

The Falkirk Wheel is a rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system. It is the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.



The Falkirk Wheel is a rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.

**How it works**  
 The Falkirk Wheel is a rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system. It is the world's first rotating boat lift. It is the lynchpin of a 1.10km waterway across central Scotland. It is the most dramatic element in the canal system.



**FREE!**  
 3 ISSUES OF LIVING HISTORY MAGAZINE

Living History is a new monthly magazine that combines a love of history with a passion for exploration. Here's your chance to try the first 3 issues FREE.

ORDER HOTLINE 01853 433 822

ROMAN BRITAIN

FREE! 3 ISSUES OF LIVING HISTORY MAGAZINE

ORDER FORM

## Documents utilisés en DL

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Activités en DL

### WHEEL OF FORTUNE

### WORKSHEET

§1 the Falkirk Wheel :  
place ?  
What does it connect?

§2 When did they start building canals in Britain ?  
the Forth and Clyde Canal :  
length  
date of completion  
what did it connect?

§3 What sort of vehicles used the canal towpaths ?  
How long did the journey take ?  
How long have these canals been ignored ?  
Why?

§4 the canal network: number of bridges , aqueducts , locks

§5 start of the project =

Duration of the programme =  
Name of the project =  
Major problem encountered =  
Between the 2 canals : number of locks ? height ?

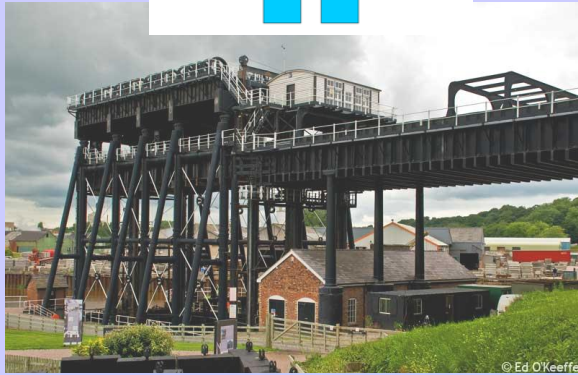
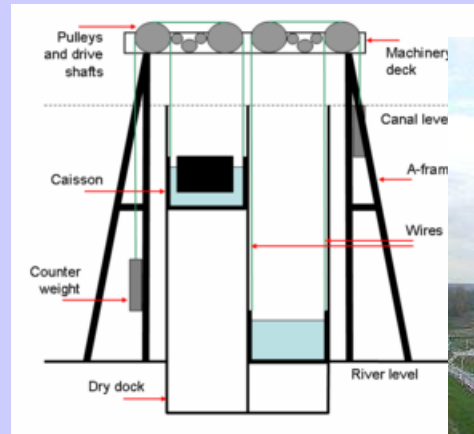
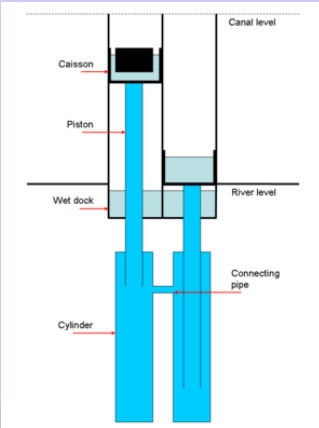
§9 ~~§~~ the canals during the war :  
consequence ? problem ?

§12 date of opening ?  
booking in advance, why ?

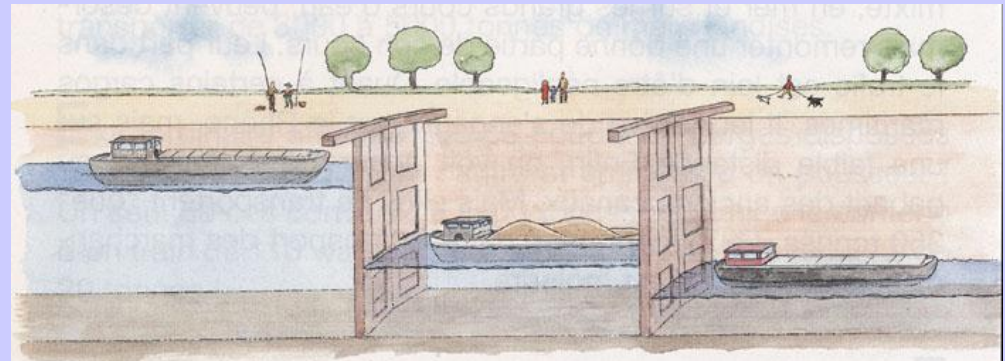
§14 number of jobs created =  
businesses =  
the Industrial Age =  
the Recreational Age =

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## Débat DL



© Ed. O'Keefe

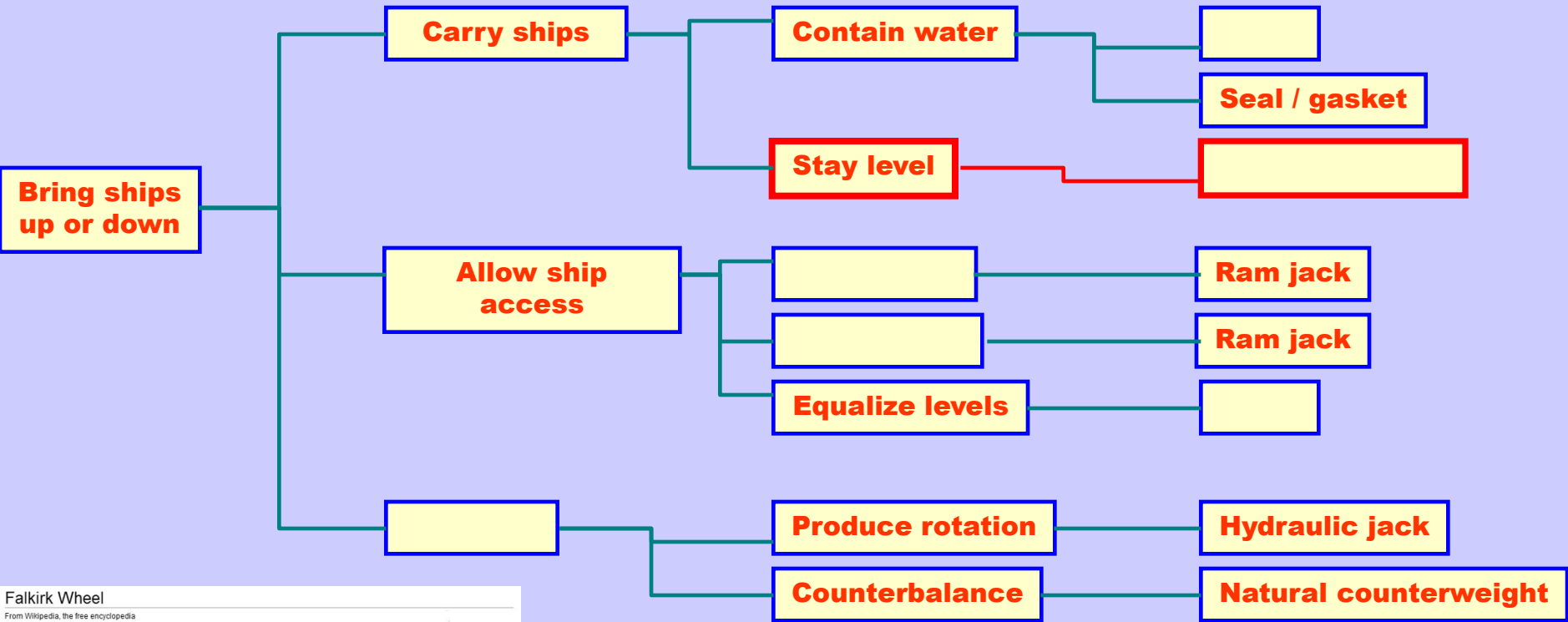


Vue en coupe d'une écluse

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

SI 2nde

Un outil fondamental : l'analyse fonctionnelle



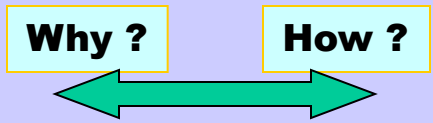
**Falkirk Wheel**  
From Wikipedia, the free encyclopedia

The **Falkirk Wheel** is a rotating boat lift located in Scotland, UK, connecting the Forth and Clyde Canal with the Union Canal, opened in 2002. It is named after the nearby town of Falkirk which is in central Scotland. The two canals were previously connected by a series of 11 locks, but by the 1930s these had fallen into disuse, were filled in and the land built upon.

The plan to regenerate the canals of central Scotland to reconnect Glasgow with Edinburgh was led by British Waterways with support and funding from seven local authorities, the Scottish Enterprise Network, the European Regional Development Fund and the Millennium Commission. It was decided early on to create a dramatic 21st century landmark structure to reconnect the canals, instead of simply recreating the historic lock flight. Designs were submitted for a boat lift to link the canals, with the Falkirk Wheel design winning. As with many Millennium Commission projects the site includes a visitors' centre containing a shop, café and exhibition centre.

The difference in the levels of the two canals at the wheel is 24 metres (79 ft), roughly equivalent to the height of an eight-storey building. The Union Canal, however, is 11m higher than the aqueduct which meets the wheel, and boats must pass through a pair of locks to descend from this canal onto the aqueduct at the top of the wheel. The aqueduct could not have been positioned higher due to conflicts with the historically important Antonine Wall.

The structure is located near the Rough Castle Fort and the closest village is Tarnfourhill. On 24 May 2002, Queen Elizabeth II opened the Falkirk Wheel as part of her Golden Jubilee celebrations. The opening had been delayed by a month due to flooding caused by vandals who forced open the Wheel's gates.<sup>[1]</sup>

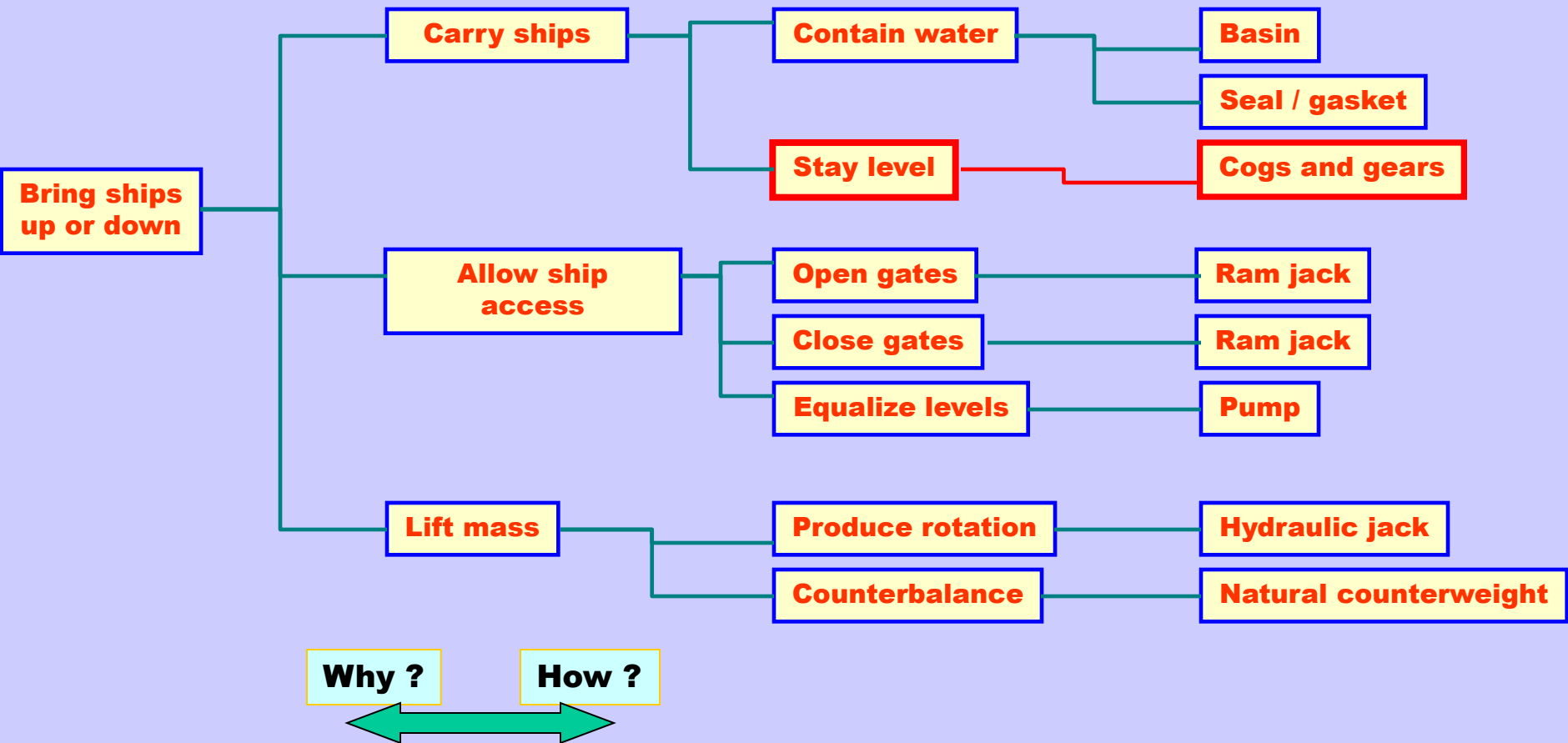


Functional analysis

# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

### Functional analysis





# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

**Why ?**

**How ?**



|   |   |
|---|---|
| <i>How is the water kept in the basin ?</i>     |   |
| <i>How does the basin stay horizontal ?</i>     |   |
|   | <i>Why is the pump used ?</i>           |
|   | <i>What are the ramjacks used for ?</i> |
| <i>How is the system's balance obtained ?</i>   |   |
| <i>What produces the main rotating motion ?</i> |   |

# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

### SI 2nde

## Organisation DNL

| Semaine 1                            | Semaine 2                           | Semaine 3                 | Semaine 4   | Semaine 5                             |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Découverte, analyse fonctionnelle #1 | Structure, analyse fonctionnelle #2 | Résolution de problème #1 | Résolution de problème #2<br>Support de restitution | Restitution<br>Débat noté et critérié |

« (...) les élèves sont conduits à réaliser, en équipe, une présentation numérique et collective. »

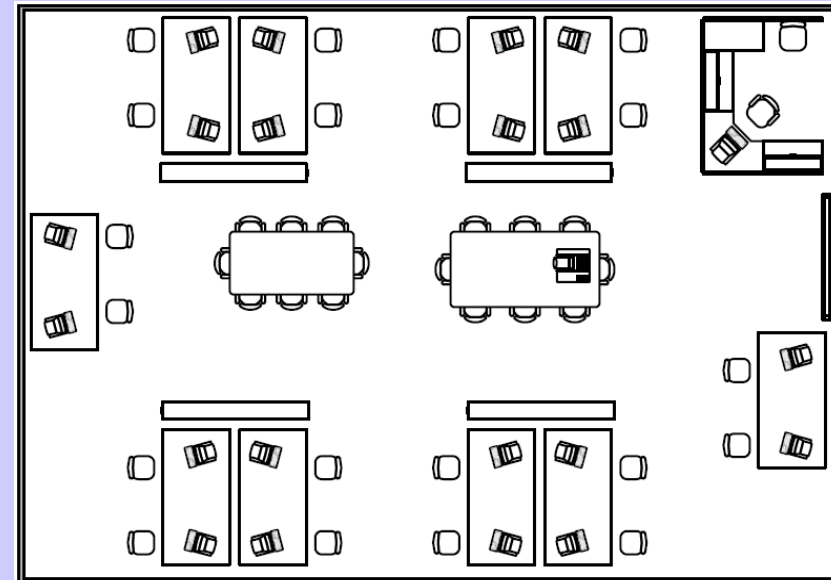
îlots de 2 ou 4 postes

travail à 2 ou 4

2 h x 27 semaines

- questionnaires pour décrire
- utilisation d'un modèleur 3D (représentation numérique du réel)

Restitution des solutions techniques devant la classe : débat technique avec outils langagiers imposés, contrôlés puis repris par le professeur de DL



# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Evaluation / débat

### Exemple de grille d'évaluation

|  |      |
|--|------|
| Répond et réagit de manière simple.  | 1 pt |
| Est rapidement mis en difficulté par les sollicitations des <del>examinateurs</del> .<br>L'initiative repose essentiellement sur le jury <del>assistance</del> | 2 pt |
| Contenu de l'intervention mince et souvent convenu.  | 3 pt |
| Prend une certaine part dans les échanges à condition que les interlocuteurs soient attentifs et bienveillants (répétition, reformulation, débit adapté...).   | 4 pt |
| Est capable de rendre compte de manière assez limitée des travaux et activités effectués pendant l'année.  | 5 pt |
| L'ensemble manque souvent d'aisance, de structuration et de précision.   | 5 pt |
| Prend sa part dans les échanges même si ponctuellement certaines questions suscitent des hésitations.  | 6 pt |
| Est capable de rendre compte des travaux et activités effectués avec cohérence et de manière assez personnelle.  | 7 pt |
| Peut prendre l'initiative dans les échanges.   | 8 pt |
| Rend compte avec vivacité et pertinence des travaux et activités effectués en donnant des précisions.  | 9 pt |
| Souhaite convaincre et susciter intérêt et adhésion en donnant un tour personnel aux échanges.   | 9 pt |

# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

# 1<sup>ère</sup>/Terminale S-SI

## Programme S-SI (ancien)

### A - Analyse fonctionnelle

#### A.1 Le cahier des charges fonctionnel

- **Besoin** à satisfaire, **finalité** du produit, contraintes. **Analyse fonctionnelle** externe ou expression fonctionnelle du besoin fonctions de service (fonctions d'usage et fonctions d'estime), frontière de l'étude, caractéristiques des fonctions de service (critères, niveaux et flexibilité).

#### A.2 L'analyse fonctionnelle interne (niveau 3)

- **Fonctions techniques associées aux fonctions d'usage**. / Ordonnancement des fonctions (**FAST**).
- Nature des éléments transformés par le produit (**matière, énergie, information**).
- Architecture d'une chaîne fonctionnelle ou d'un produit sous forme de schéma-blocs : **flux de matière, d'énergie et d'information**.

#### B.1 Convertir et distribuer de l'énergie

B.121 L'alimentation en énergie / Alimentation autonome (pile, batterie, accumulateurs).

#### B.22 Les composants mécaniques de transmission

## Programme S-SI (nouveau)

**A -A1**. Analyser le **besoin / Fonctions d'usage, de service, d'estime** - Identifier et caractériser les fonctions de service

**A2**- Analyser le système

Identifier les fonctions techniques, présenter les **architectures fonctionnelle et organique** d'un système

Représenter les flux (**matière, énergie, information**),

Chaîne d'énergie : Identifier et décrire la chaîne d'énergie du système/ Apports d'énergie, les transferts, le stockage, les pertes.

**B- Modéliser**

Associer les grandeurs physiques aux échanges d'énergie et à la transmission de puissance / Identifier les pertes d'énergie

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## Séquence commune n°2 : Greenwich et le temps Classe de Première Sciences de l'Ingénieur

Niveau : B1>B2

Présence : Alternée ou Simultanée

LV1: « Evolution des outils de création », « Idée de progrès »

SI : « architecture fonctionnelle et organique », « énergie, transferts, stockage, pertes »

Thématique « Transports » => Localisation spatiale et mesure du temps »

séquence pilotée par DL

Préparation voyage Greenwich  
Time gallery

DL : distribution d'exposés sur objets et grands hommes

DNL : étude du contenu technique

DL : restitution



# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## DL : Distribution d'exposés

**Prise de confiance, progressivité des tâches**

**Documents fournis**

**Mots clefs  
imposés**

**Correction des  
erreurs**

**Exposé individuel**

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## DNL : Greenwich, problème de la longitude

1ère S-SI et Terminale S-SI Préparation voyage Greenwich / Time gallery

**Contenu :** *physique - astronomie - matériaux - énergie - mécanismes - électricité - ...*

**Activités :** analyser les fonctions stockage d'énergie (clepsydre, poids, ressort, turbine...)  
décrire le fonctionnement, étudier la résonance (foliot, pendule, quartz,...)  
porter un diagnostic sur les solutions techniques  
communiquer sur l'investigation et l'évaluation de solution

**Etude de cas comparative**

**Investigation + résolution de problème**

**Clepsydre    Roue à foliot    Horloge électrique**  
**Quartz      Harrison's H4    Observation des astres**  
**GPS          Sablier**

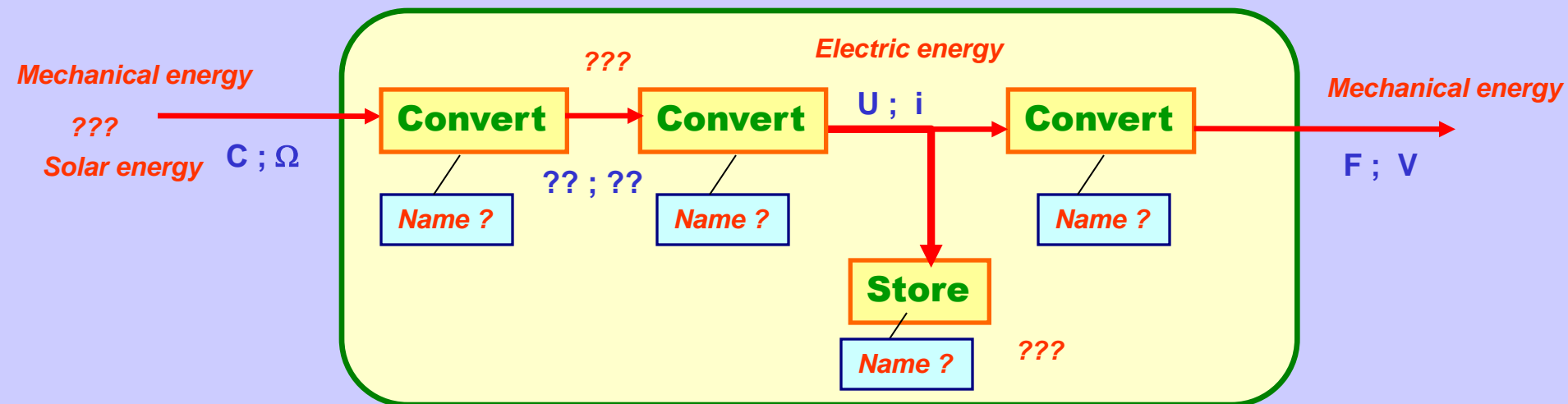


# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

### Objectifs langagiers et analyse fonctionnelle

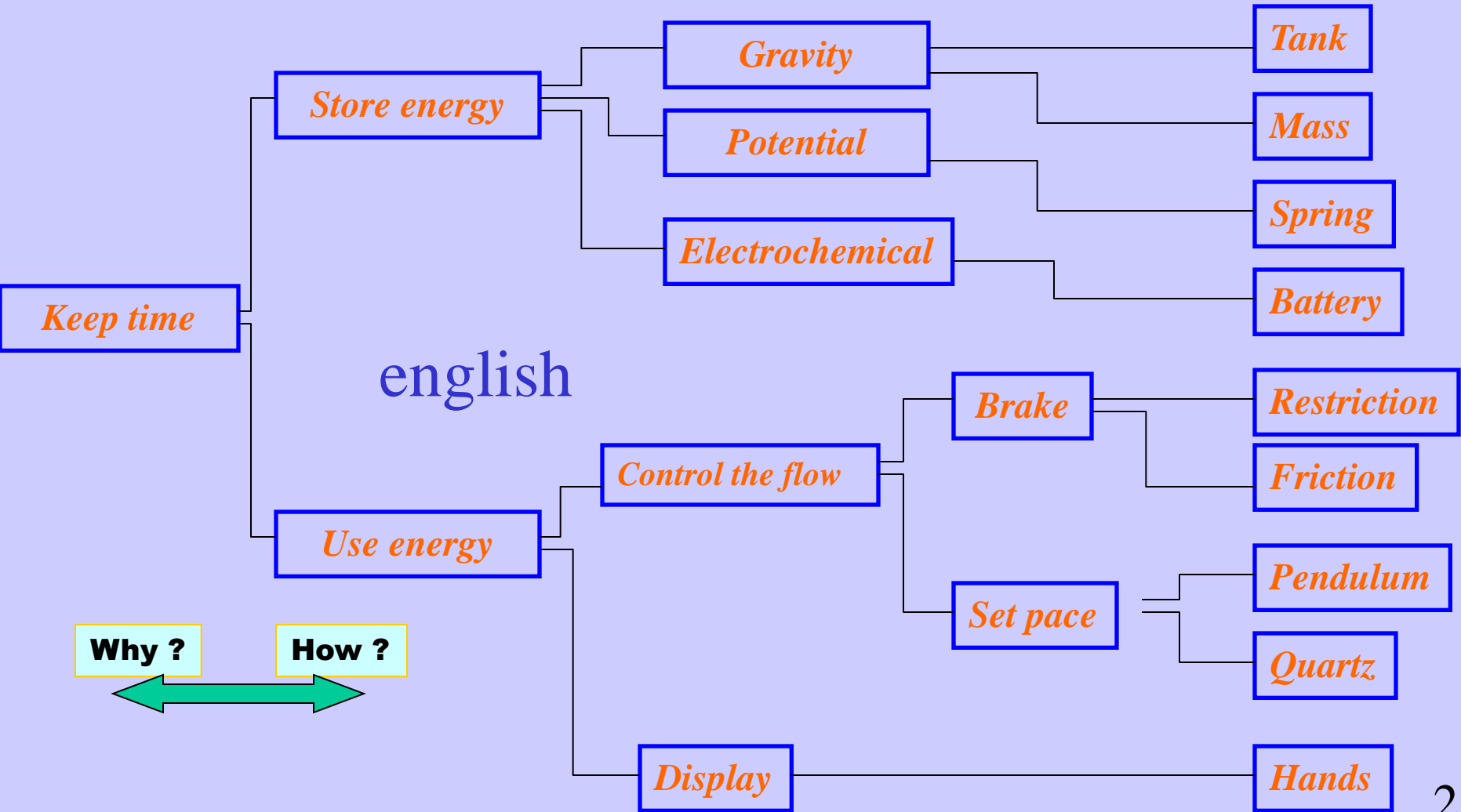
|           | Matter | Energy | Information |
|-----------|--------|--------|-------------|
| Transform |        |        |             |
| Transport |        |        |             |
| Store     |        |        |             |





# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur

## Méthode FAST



# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Besoins linguistiques en DNL

**Vocabulaire énergie : termes physiques (work, power, kWh, momentum,...)**

**Vocabulaire énergie : fonctions (storage, conversion, ...)**

**Vocabulaire objets (pendulum, spring, waterclock, ...)**

**Vocabulaire transmission et mouvement (cogs and gears, pulley, shaft,...)**

**Le vocabulaire est mis à disposition (glossaire) ou découvert lors des recherches sur internet (wikipedia en deux langues). Surveillance des sources par le professeur.**

**Un dictionnaire disponible sur chaque PC pour vérifications sens et phonologie.**

## Restitution en DNL

**Restitution : diaporama + expression orale**

**classe entière en DNL puis DL**

**Pas d'intervention professeur lors de la restitution, sauf relance et encouragement à l'échange entre élèves.**

**Critère essentiel : compréhension**

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Acquisition du lexique

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## PPC

## Le rôle de l'assistant(e)

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



III

Bilan

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## III Bilan : ouvertures STI2D (exemples)

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Niveau 1</b></p> <p>La technicité peut être adoucie</p> <p>Le discours technique est partageable avec des non spécialistes</p>             | <p><b>Paramètres de la compétitivité</b> ; Importance du <b>service rendu</b> (besoin réel et besoin induit) <b>Innovation</b> (de produit, de procédé, de marketing)</p> <p><b>Design</b> produit et architecture</p> <p><b>Ergonomie</b> : notion de confort, d'efficacité, de sécurité dans les relations homme-produit, homme-système</p> <p>Étapes de la démarche de conception</p> <p><b>Expression du besoin, spécifications fonctionnelles</b> d'un système</p> |
| <p><b>Niveau 2</b></p> <p>La technicité est au cœur du discours technique</p> <p>Le discours technique est partageable avec des spécialistes</p> | <p><b>Comportements informationnels des systèmes</b></p> <p>Caractérisation de l'information : expression, visualisation, interprétation, caractérisations temporelle et fréquentielle</p> <p><b>Traitement de l'information</b></p> <p>Codage (binaire, hexadécimal, ASCII) et transcodage de l'information, compression, correction</p>   |

# Sections européennes Anglais - Sciences de l'ingénieur



## Bilan Langue et Expression (2nde à Terminale)

*Les dénominateurs communs de l'expression technique :*

- *les formes, les matériaux*
- *les mouvements et l'énergie*
  
- *la mesure physique (grandeurs, unités)*
- *le calcul (opérations quotidiennes)*
  
- *l'analyse fonctionnelle*
- *vocabulaire de la causalité fonctionnelle*
- *vocabulaire de l'intention constructive*



# Sections européennes

## Anglais - Sciences de l'ingénieur

**Lycée Pablo Neruda**  
**DIEPPE**



**LYCÉE PABLO NERUDA**

**Professeur de LV1(anglais) :**  
**Christine Brelivet**  
**Professeur de Sciences (SI)**  
**Pierre-Louis Corrieu**