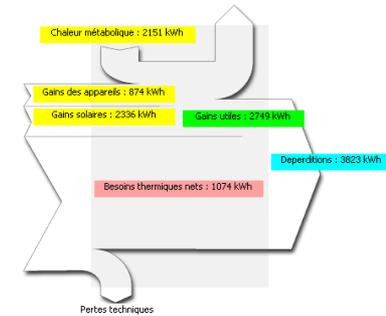
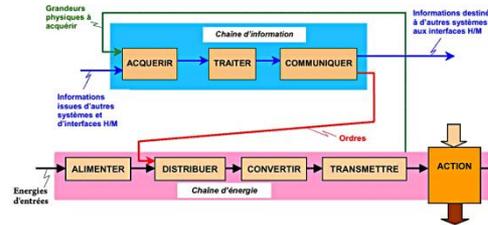
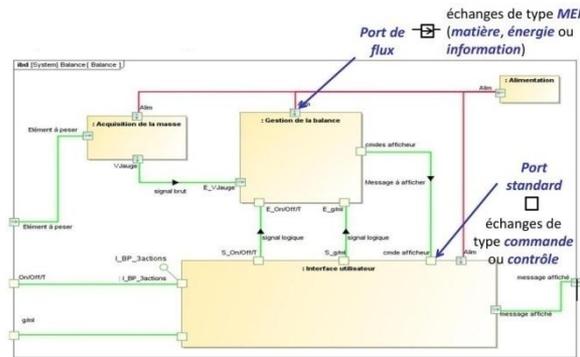


Enseigner en STI2D

Séminaire académique 2019

Analyse fonctionnelle d'un produit



- **Grenaille Sylvain**, lycée Viollet Le Duc, Villiers Saint Frédéric
- **Kadri Kahina**, Lycée Robert Doisneau, Corbeil Essonnes
- **Lyko Sébastien**, Lycée Robert Doisneau, Corbeil Essonnes
- **Yahiaoui Lotfi**, Lycée Robert Doisneau, Corbeil Essonnes

IT
I2D
2I2D



Description de la séquence

Thème de la séquence

Comprendre le fonctionnement d'un produit

Problématique de la séquence

Comment fonctionne un produit ?

Compétences travaillées et connaissances associées

Compétences travaillées		Connaissances associées
CO3.1	Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties	2.1.1. Notion de flux et de stock 2.1.2. Principaux flux de transfert de matière, d'énergie, d'information. 2.1.3. Principes de caractérisation des flux, unités, calcul. 2.3.3. Conversion de puissance
CO3.2	Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un produit	2.1.4. Diagrammes de blocs internes IBD , SysML. 2.3.1. Typologie des chaînes de puissance 2.4.1. Typologie des chaînes d'information
CO4.2	Décrire le fonctionnement et/ou l'exploitation d'un produit en utilisant l'outil de description le plus pertinent	2.1 (représentation des flux MEI) – 2.1.2 – 2.1.3 – 2.1.4 – 2.3.1 – 2.3.3 – 2.4.1.

Durée : 18 heures

Nombre de séances : 2 x (3 x 2 h + 3 x 1h)

Liens possibles :

Physique et mathématiques

Description de la séquence

Présentation de la séquence

1. Identifier les énergies et leurs conversions dans les produits
2. Exploiter les données constructeurs pour comprendre le fonctionnement d'un produit et identifier et caractériser:
 - A. Les constituants qui portent les fonctions
 - B. Les flux et formes d'énergie, matières et informations présentes dans le produit
3. Construire la chaîne de puissance et d'information

Situation déclenchante possible

Mme Enidar souhaite acquérir *un vélo à assistance électrique**.

Pour le produit qui l'intéresse, le constructeur annonce une autonomie de 50km. Elle souhaite vérifier l'autonomie annoncée par le constructeur avant de l'acheter. Comment peut elle y parvenir?

*: la situation peut être facilement transposée à un autre produit (calcul d'autonomie, consommation ...)



Description de la séquence

S1

Type d'activité : Étude de cas

+

Question directrice : Quelles sont les énergies mobilisées dans le produit étudié ?

Démarche pédagogique : Démarche d'investigation

S2

Durée : 2 x 2h

Activités: en binômes

Découverte forme d'énergie – source et conversion d'énergie:

Partie 1: Identifier les formes d'énergie en entrée sortie d'une liste de produits simples donnée.

Partie 2: Identifier les différentes formes d'énergie mises en jeu quand une voiture se déplace et compléter le diagramme des énergies.

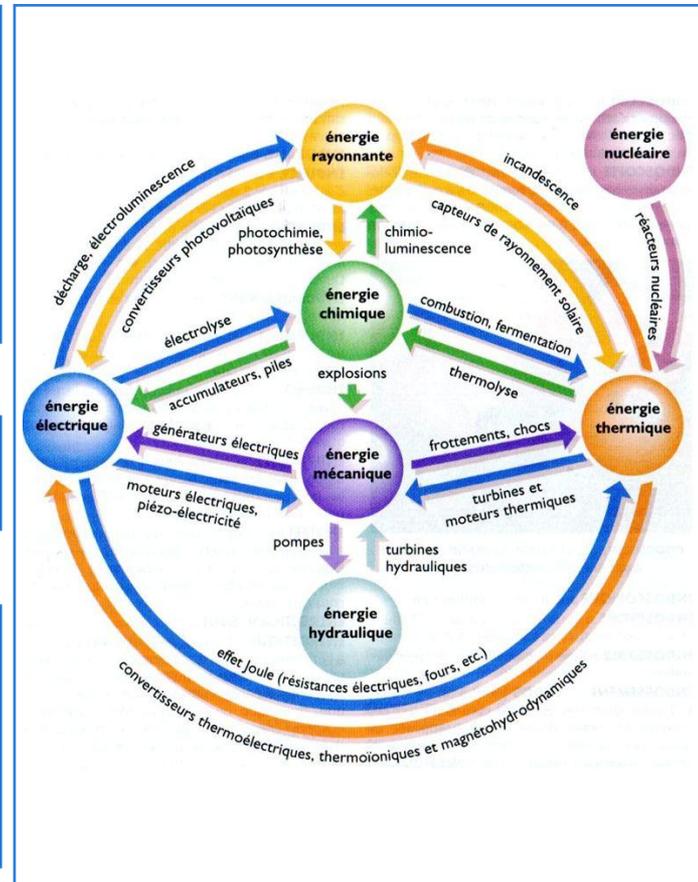
Conclusion / Bilan

L'énergie se trouve dans la nature sous des formes différentes. L'énergie ne se crée pas, elle se transforme.

Ressources

Documents ressources regroupant:

- Formes d'énergie;
- Principe de conservation de l'énergie;
- Les unités de l'énergie;
- Les sources d'énergie.



Description de la séquence

S3

Type d'activité : Synthèse

Question directrice : Quelles sont les énergies mobilisées dans le produit étudié ?

Démarche pédagogique : Échanges argumentés entre les groupes

Durée : 1h

Activités: en classe entière

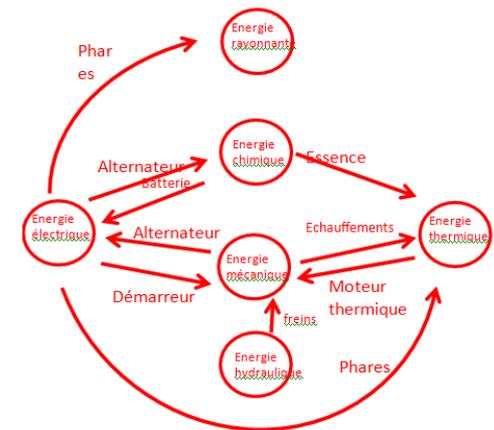
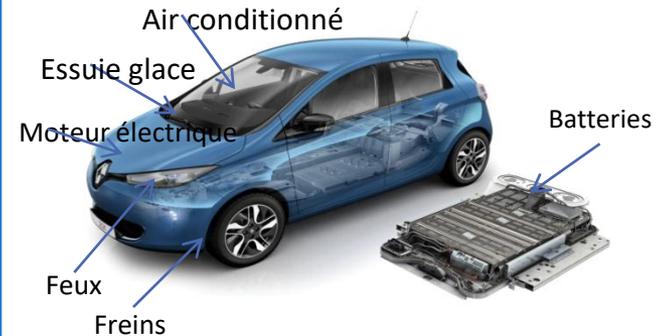
Mise en commun des résultats du travail des élèves et construction collective du diagramme des énergies d'une voiture électrique.

Conclusion / Bilan

Le focus de l'activité est de savoir identifier sur un produit pluri technologique les différentes conversions d'énergies nécessaires à son fonctionnement.

Ressources

Les productions des élèves pendant l'activité.



Description de la séquence

S4

Type d'activité : Étude de cas

Question directrice : Quelles sont les énergies mises en jeu dans un produit?

Démarche pédagogique : Réinvestissement des connaissances acquises en S1, S2 et S3.

Durée : 2h

Activités: en îlots de 4 élèves

Chaque îlot propose un produit pluri technologique de son choix.

Après validation de principe du professeur, les élèves ont en charge de compléter la roue des énergies du produit choisi.

Conclusion / Bilan

Vérifier la capacité des élèves à travailler en groupe;
Vérifier leur capacité à réinvestir les savoirs acquis lors de la séquence:
analyser un produit et y identifier les énergies mises en jeu et les conversions d'énergie nécessaires à son fonctionnement.

Ressources

- Internet
- Dossiers techniques de produits éventuellement disponibles dans les laboratoires STI2D.



Description de la séquence

S5

Type d'activité : Restitution orale des élèves

Question directrice : Quelles sont les énergies mises en jeu dans un produit?

Démarche pédagogique : Échanges argumentés entre les groupes

Durée : 1h

Activités: en classe entière

Les élèves de chaque îlot présentent le diagramme des énergies du produit choisi, à tour de rôle.

Les élèves des autres îlots pourront analyser et émettre leurs critiques/ remarques.

5 min de présentation par îlot x 8 îlots

Conclusion / Bilan

Vérifier la capacité des élèves à réinvestir les savoirs acquis lors de la séquence: analyser un produit et y identifier les énergies mises en jeu et les conversions d'énergie nécessaires à son fonctionnement.

Entraîner les élèves à communiquer les résultats.

Ressources

Les travaux restitués des élèves.



Description de la séquence

S6

Type d'activité : Remédiation

Question directrice : Quelles sont les énergies mises en jeu dans un produit?

Démarche pédagogique : Évaluation formative

Durée : 1h

Activités

Collecter les remarques/ critiques des élèves sur les diagrammes d'énergies présentés, puis faire voter les élèves pour 1 ou 2 produits préféré (ou plus sujet à critique) et les corriger ensemble.

Conclusion / Bilan

Vérifier la capacité des élèves à :

- Comprendre les conversions des énergies,
- Être capable de rechercher des informations techniques pour comprendre le fonctionnement interne d'un produit pluri technologique,
- Savoir analyser des produits pluri technologiques à partir de résultats de recherches ou de dossiers constructeurs.

Ressources

Les travaux restitués des élèves.



Description de la séquence

S7

Type d'activité : Activité pratique

+

Question directrice : Question à contextualiser en fonction du produit et du problème à résoudre...

S8

Démarche pédagogique : Résolution de problème

Durée : 2 x 2h

Activités

Exploiter l'IBD : Constituants versus fonctions et flux versus forme d'énergie – flux de matière d'énergie et d'information - Retrouver les constituants sur le produit réel ou numérique - Comprendre le fonctionnement du système - Construction chaîne de puissance et d'information.

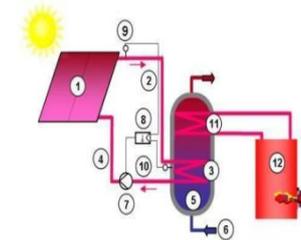
Conclusion / Bilan

Le professeur veille à balayer plusieurs formes d'énergie dans le choix des produits proposés dans l'activité, pour que la restitution soit la plus riche possible pour les élèves.

Ici: VAE / Chauffe-eau solaire ou bouilloire / Portail SET / LUMEA

Ressources

- Dossier technique du produit
- Produits physiques ou maquettes numériques: Matlab, ISIS Proteus...
- Annexe 1 : grandeurs flux grandeur effort
- Annexe 2 - Rendement d'un produit



Chauffe-eau solaire à éléments séparés avec chauffage d'appoint (modèle avec circulation forcée)



Description de la séquence

S10

Type d'activité : Synthèse

Question directrice : Question à contextualiser en fonction du produit et du problème à résoudre...

Démarche pédagogique : Échanges argumentés entre les groupes

Durée : 2h

Activités: en îlots

Les élèves de chaque îlot présentent leur PowerPoint, à tour de rôle.
Les élèves des autres îlots pourront analyser et émettre leurs critiques/
remarques.

(10 min de présentation par îlot puis 15 min de questions/ analyse des
camarades et remédiation si besoin) x 4 îlots

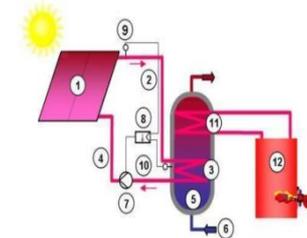
Conclusion / Bilan

Vérifier la capacité des élèves à structurer leurs résultats et à les
communiquer de manière claire et concise

Vérifier les connaissances acquises à travers l'activité

Ressources

Productions écrites des élèves



Chauffe-eau solaire à éléments séparés avec chauffage d'appoint (modèle avec circulation forcée)



Description de la séquence

S11

Type d'activité : Bilan de séquence

Question directrice : Comment fonctionne un produit ?

Démarche pédagogique : Échanges argumentés entre les groupes

Durée : 1h

Activités

Mise en commun des compétences travaillées et savoirs associés:

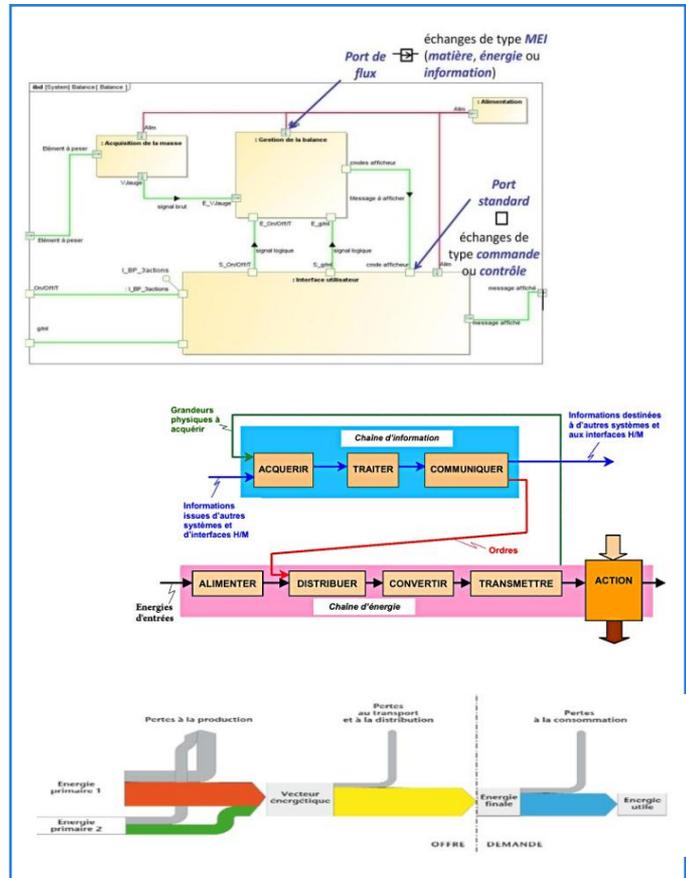
- IBD – Diagramme des blocs internes
- Chaîne de puissance et d'information
- Grandeurs effort et flux transportées
- Principe de conservation de l'énergie dans un produit (diagramme SANKEY)
- Quantification des pertes: le rendement énergétique

Conclusion / Bilan

S'assurer du degré d'acquisition des compétences travaillées et des savoirs associés.

Ressources

La synthèse est à construire avec les élèves à partir des résultats présentés la séance précédente (S10).



Description de la séquence

S12

Type d'activité : Évaluation

Question directrice

L'autonomie du drone est elle suffisante pour réaliser un reportage de 10 min ?

Démarche pédagogique :

Évaluation sommative

Durée :

1h

Activités

Un journaliste photographe souhaite prendre des photos aériennes d'une manifestation en cours. Il pense à se munir de l'AR. Drone de la société Parrot.

Le journaliste souhaite effectuer des séries de prises de photo de durée minimale de 10 min.

Est-ce que le choix du journaliste de l'AR drone est pertinent au vu de son besoin?



Conclusion / Bilan

Évaluer le niveau d'acquisition des compétences étudiées dans la séquence:

CO3.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un produit ainsi que ses entrées/sorties

CO3.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un produit ou d'un processus

Les principaux éléments de la fiche de synthèse des connaissances



Formes et unités de l'énergie

2.1.3. Principes de caractérisation des flux, unités, calcul.

IBD – Diagramme des blocs internes

2.1.4. Diagrammes de blocs internes IBD , SysML.

Chaîne de puissance et d'information

2.3.1. Typologie des chaînes de puissance

2.4.1. Typologie des chaînes d'information

Grandeurs effort et flux transportés

2.1.1. Notion de flux et de stock

2.1.2. Principaux flux de transfert de matière, d'énergie, d'information.

Principe de conservation de l'énergie dans un produit (diagramme SANKEY)

2.3.3. Conversion de puissance

Quantification des pertes: le rendement énergétique

2.3.3. Conversion de puissance

Pistes d'évaluation



Mise en situation

Description du contexte et de la problématique à résoudre : autonomie de vol du drone.

Détermination des énergies et flux mis en jeu

Exploiter l'IBD pour identifier les constituants du drone, les grandeurs et flux échangés et ainsi compléter la chaîne de puissance et d'information

Détermination des énergies et flux mis en jeu

Exploiter la chaîne de puissance et d'information pour calculer le rendement énergétique du drone et ainsi calculer son autonomie de vol

Conclusion/ réponse à la problématique

Conclure si l'autonomie du drone est au moins de 10 mn, durée nécessaire pour une campagne photo, et ainsi aider le photographe dans son choix de modèle de drone.

Description de la séquence

Pack ressources

Type	Nom de la ressource	Nom de fichier
	Fiche de séquence	<i>PY SEQUENCE - Analyse fonctionnelle</i>
	Document ressources	Sources d'énergie - Document ressources
	Document réponse	Sources d'énergie _ Document réponse
	Correction activité voiture	A1 - Correction Activité voiture
	Étude d'un produit pluri technologique	Activité Conversion Énergies élève
	canevas Diagramme des énergies	Diagramme des énergies ressource
	Activité analyse fonctionnelle	VAE analyse fonctionnelle
	Activité analyse fonctionnelle	Portail SET analyse fonctionnelle
	Activité analyse fonctionnelle	Chauffage eau solaire analyse fonctionnelle
	Fiche de synthèse	Synthèse SEQUENCE 2 - I2D
	Evaluation sommative	Evaluation sommative

