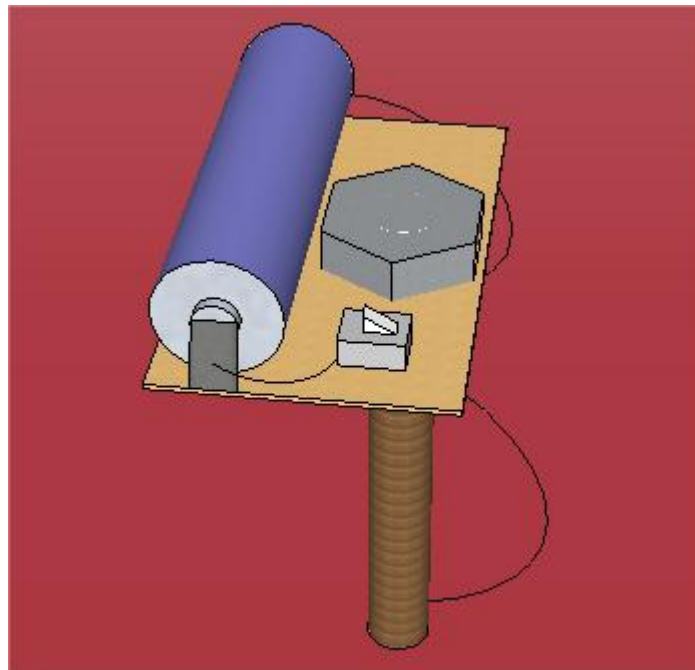


PROJET 3e PREPA-PRO COMMUN AUX TROIS DISCIPLINES :

Technologie, mathématiques et sciences physiques

Réalisation d'un électroaimant



Sommaire

	Situation déclenchante		3
Technologie	Analyse du besoin		4
Mathématiques	Analyse de marché		5
Technologie	Analyse fonctionnelle		6
Technologie	Recherche de solutions :	<i>Quels sont les différents constituants d'un électroaimant ?</i>	7
Mathématiques Sc physiques	Recherche de solutions :	<i>Quelle doit être la longueur du fil de cuivre ?.....</i>	9
Sc physiques	Recherche de solutions :	<i>Comment doit on alimenter notre électroaimant ?.....</i>	12
Technologie Mathématiques	Recherche de solutions :	<i>Modélisation de l'électroaimant, détermination de ses caractéristiques.</i>	14
Technologie	Présentation		15
Sc physiques	Utilisation de l'électroaimant réalisé	<i>Quelle est la nature des déchets triés par le système overband ?</i>	16

Situation déclenchante



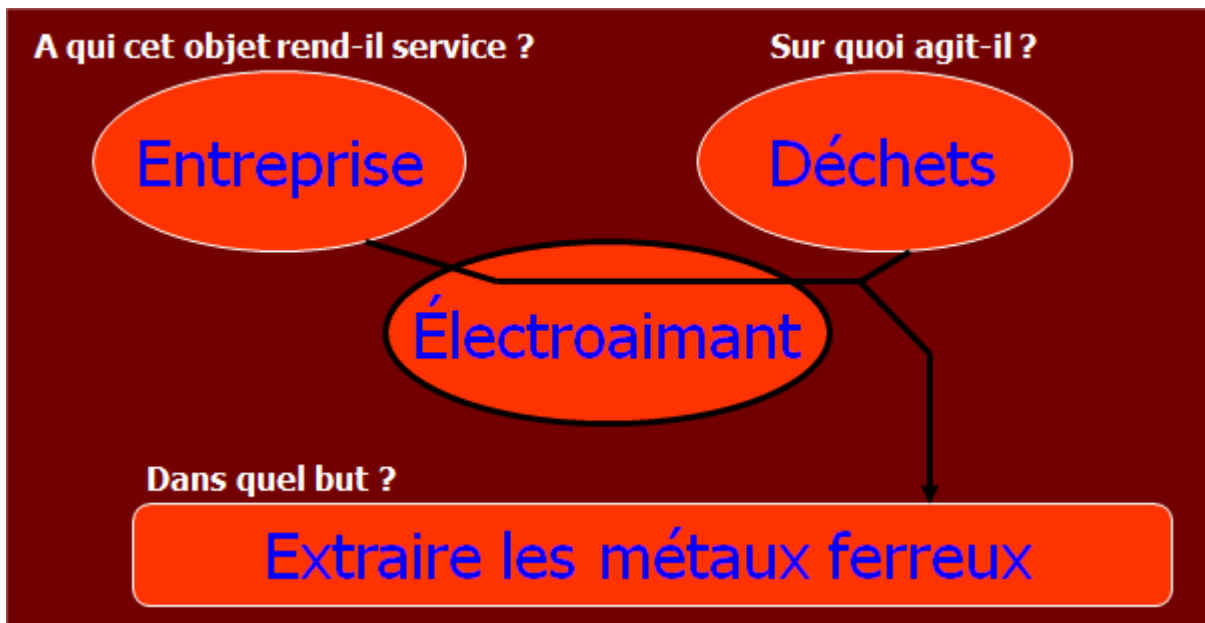
En 2010, 45 % de l'acier français est produit à partir de déchets métalliques recyclés.



Quel est le système le mieux adapté pour trier des déchets ferreux ?

Analyse du besoin

Capacité : formaliser sans ambiguïté une description du besoin.



Analyse de marché

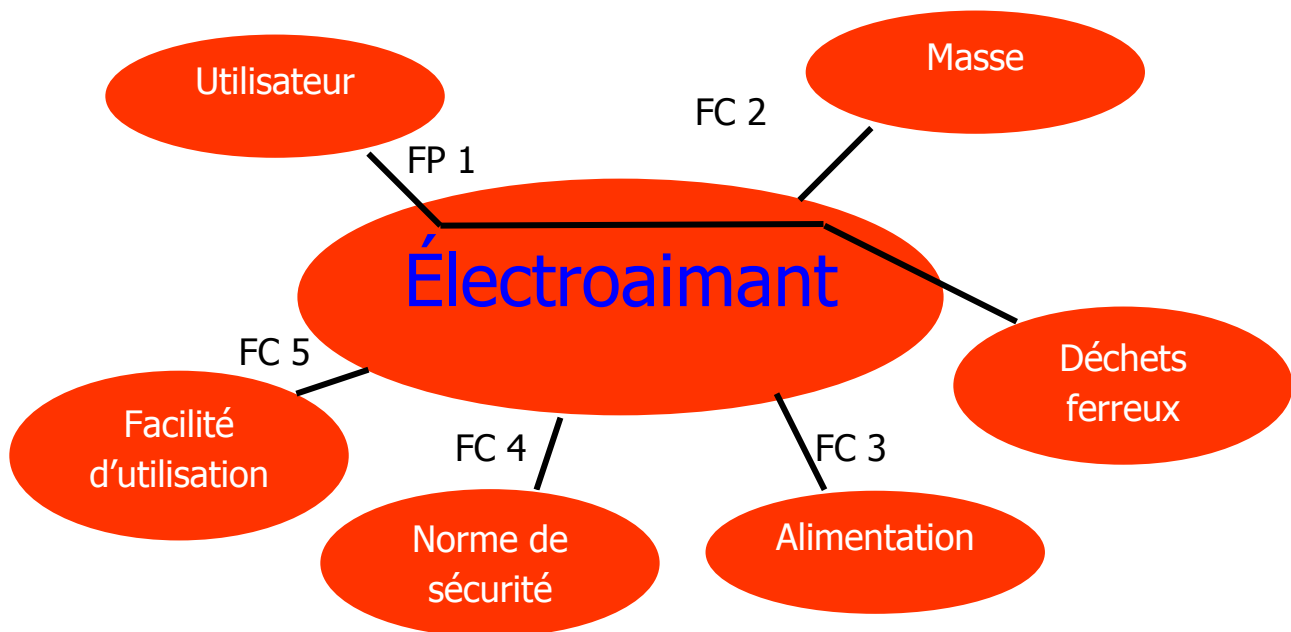
Production d'acier en millions de tonnes	Acier				
	1993	2000	2008	2009	2010
Matières premières primaires	11,88	12,51	10,67	7,68	9,81
Matières premières de recyclage intérieures	3,92	5,43	4,71	5,87	5,83
Matières premières de recyclage importées	1,11	3,01	3,24	2,08	2,12

Ademe (bilan du recyclage) ,2012

La production d'électroaimants semble-t-elle intéressante ?

Analyse fonctionnelle

Capacité : énoncer sous forme de graphique des fonctions que l'objet technique doit satisfaire.



FP 1 : L'électroaimant doit permettre d'extraire les métaux ferreux.

FC 2 : L'électroaimant doit pouvoir soulever la plus grande masse possible.

FC 3 : L'électroaimant doit permettre de déplacer facilement les déchets ferreux d'un point à un autre.

FC 4 : L'électroaimant doit respecter les normes de sécurité (électrique...)

FC 5 : L'électroaimant doit être alimenté par une tension adaptée.

Recherche de solutions

- Capacité:**
- choisir et réaliser une ou plusieurs solutions techniques permettant de réaliser une fonction donnée ;
 - évaluer le coût d'une solution technique et d'un objet technique dans le cadre d'une réalisation en classe.

Activité élèves : Quels sont les différents composants d'un électroaimant ?

Regardez l'animation proposée sur le site « Brainpop » puis répondre aux questions qui suivent.

<http://www.brainpop.fr/fr/sciencesdelaterre/energie/electroaimants/>

1) Quelle est la fonction principale d'un électroaimant ?

.....

2) Quels sont les différents composants d'un électroaimant ?

.....

.....

.....

3) Quelles sont les différences entre un aimant et un électroaimant ?

.....

.....

.....

4) Sur quels critères peut on jouer afin de renforcer le champ magnétique créé par l'électroaimant ?

.....

.....

.....

5) Quel composant électrique permet d'actionner ou de couper le champ magnétique créé par l'électroaimant ?

.....

6) Schématiser et légender la représentation d'un électroaimant avec tous ses composants. (Vous utiliserez pour cela, le matériel ci-dessous).

<p>Schéma légendé :</p>	 <p>The image shows four components used for building an electromagnet: a spool of copper wire with the text 'Fil de cuivre' overlaid, a cylindrical battery with '123 无汞 9A' and 'LITHIUM 3V' printed on it, a metal bolt, and a small black electronic component with a red button and a metal pin.</p>
--------------------------------	---

7) Pourquoi un électroaimant est-il plus adapté qu'un aimant au tri des déchets métalliques ?

.....

.....

.....

8) Citer des applications technologiques qui utilisent l'électroaimant.

.....

.....

.....

9) A l'aide du fournisseur indiqué par le professeur, complétez le bon de commande présent dans le dossier « ressources Technologie » de votre poste informatique.

Recherche de solutions

Activité élèves : Proportionnalité.

<p><i>Pour des conditions techniques et de sécurité le fil composant notre électroaimant doit avoir une certaine résistance.</i></p> 	<p><u>Matériel disponible :</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Un multimètre- 4 fils de cuivre de longueur différente (200 cm, 400 cm, 600 cm et 800 cm) et de même diamètre (0,5 mm) <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p><i>Quelle doit être la longueur du fil de cuivre pour qu'il ait une résistance d'environ 0,3 Ω ?</i></p>	

Aide à la résolution

Document 1 : Compléter le tableau ci-dessous.

<i>Longueur</i> du fil en mètre				
<i>Résistance</i> du fil en ohm				
$\frac{\text{Longueur (m)}}{\text{Résistance}(\Omega)}$				

Donner la longueur que doit avoir le fil

.....

.....

Document 2 :

- Donner les couples (**Longueur (m)** ; **Résistance (Ω)**) des fils mis à votre disposition.

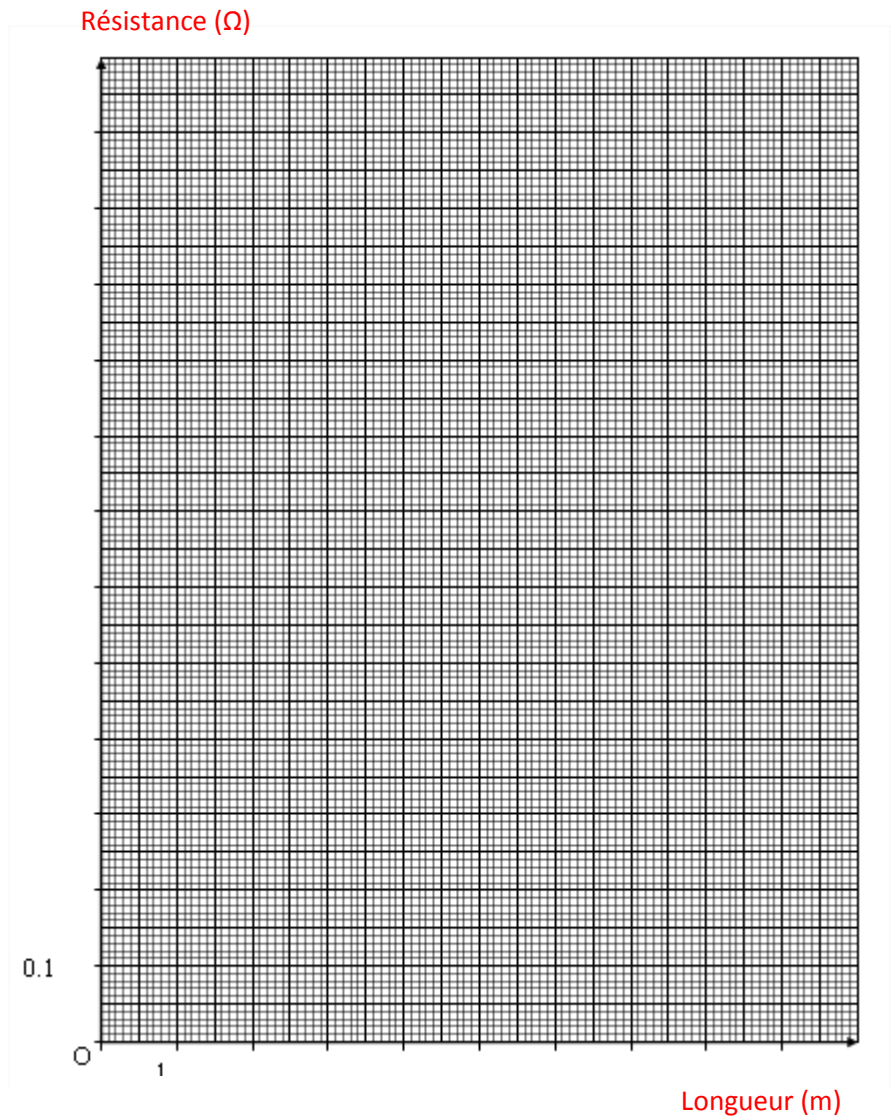
Fil de 200 cm : (;)

Fil de 300 cm : (;)

Fil de 400 cm : (;)

Fil de 800 cm : (;)

- Placer ces points dans le repère ci-contre



Donner la longueur que doit avoir le fil

.....
.....

Document 3

- Donner les couples (**Longueur (m)** ; **Résistance (Ω)**) des fils mis à votre disposition.


Fil de 200 cm : A (;)

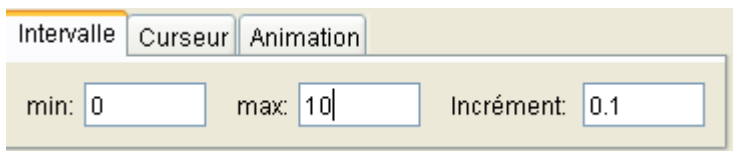
Fil de 400 cm : B (;)

Fil de 600 cm : C (;)

Fil de 800 cm : D (;)

- Ouvrir le logiciel GeoGebra.
- Placer les points A, B, C et D
- Tracer la droite passant par ces 4 points.

- Créer un paramètre a en cliquant sur le curseur  de façon à pouvoir le faire varier de 0 à 10.



- Créer la fonction $g(x) = a$.
- Placer le point D intersection entre les 2 droites puis faite varier le curseur.

Donner la longueur que doit avoir le fil

.....
.....

Recherche de solutions

Activité élèves : Tension continue / tension alternative.

Comment doit-on alimenter notre électro-aimant pour qu'il fonctionne correctement ?

I) Donner le nom des différents appareils électriques susceptibles d'alimenter notre électroaimant :

.....
.....
.....

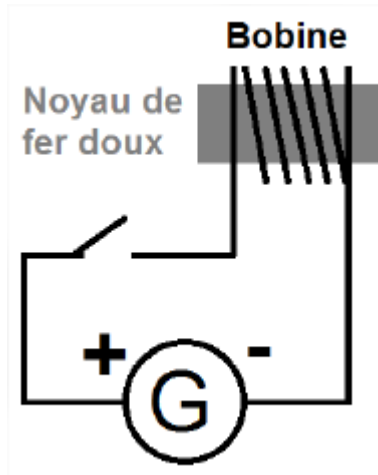
II) Proposer un protocole expérimental permettant de déterminer les appareils électriques permettant de faire fonctionner notre électroaimant

<p><u>Schéma du dispositif expérimental :</u></p> <p><u>Description du protocole :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><u>Liste du matériel nécessaire :</u></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--	--

III) Expérimentation

- 1) Réaliser le montage suivant en alimentant l'électroaimant à l'aide d'une tension continue de 6V.

Appel: Faire vérifier le montage avant le brancher le générateur au secteur



- a) Fermer l'interrupteur et approcher des trombones de l'électroaimant.
- b) L'électroaimant fonctionne-t-il quand il est alimenté par une tension continue ?

.....

- 2) Réaliser le même montage que précédemment en alimentant l'électroaimant à l'aide d'une tension alternative de 6V.

L'électroaimant fonctionne-t-il quand il est alimenté par une tension alternative ?

.....

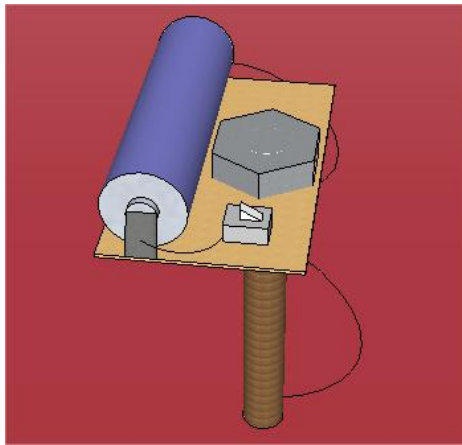
- ### IV) Répondre à la problématique (Comment doit-on alimenter notre électro-aimant pour qu'il fonctionne correctement ?)

.....

Recherche de solutions

Capacité : - modéliser son électroaimant à l'aide de Google Sketchup ;

- déterminer les caractéristiques techniques de son électroaimant par le calcul puis vérification des résultats à l'aide de Google Sketchup.

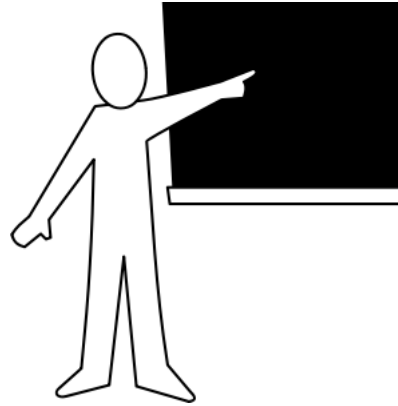


Quelle est l'aire de la surface d'attraction magnétique de l'électroaimant ?

Quelle est l'aire de la surface de l'électroaimant recouverte par le fil de cuivre ?

Présentation

Capacité : Créer et scénariser un document multimédia en réponse à un projet de publication



Les élèves disposent :

- d'un ordinateur équipé d'un logiciel de présentation (diaporama)
- d'une connexion Internet
- de photos prises au fur et à mesure de l'avancé de leur projet

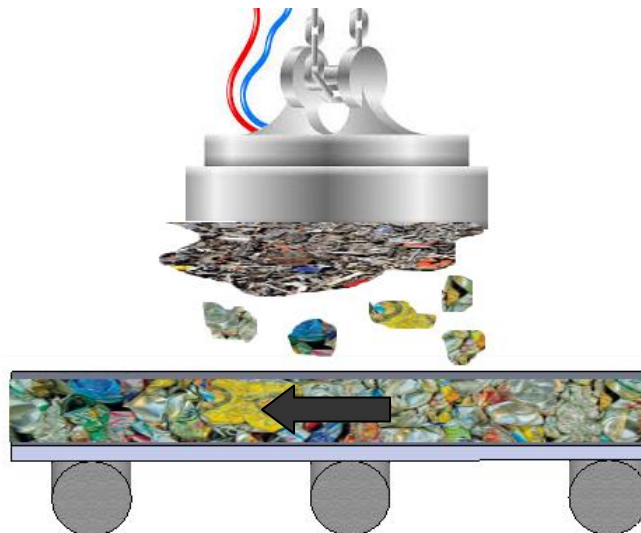
Utilisation de l'électroaimant réalisé

Activité élèves : utilisation des métaux dans la vie quotidienne.

Un français jette en moyenne 1 kg de déchets par jour et le traitement des déchets représente 3 % des émissions de gaz à effet de serre de la France.

Longtemps stockés ou incinérés, avec des risques de nuisance et de pollution importants, les déchets sont maintenant valorisés.

Une fois collectés, une partie des déchets sont triés à l'aide d'un système *overband* constitué d'un tapis roulant circulant sous de puissants électroaimants.



Parmi les emballages recyclables que vous connaissez, quels sont ceux qui seront triés par le système overband ?

I) Citer des emballages qui constituent les déchets recyclables :

.....

.....

II) Hypothèses : parmi les emballages cités, quels sont ceux qui seront triés par le système overband ?

.....

.....

III) Proposer un protocole expérimental permettant de vérifier votre hypothèse.

.....

.....



Appeler le professeur pour lui présenter votre protocole expérimental

IV) Expérimentation

Vous disposez : d'une boîte de céréales, d'une bouteille d'eau, d'une canette de soda, d'une boîte de conserve, d'une bouteille de shampoing et du papier d'aluminium.

➤ **Approcher l'électroaimant des différents emballages**

V) Répondre à la problématique

.....

.....

.....