académie Versailles

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Enseigner la technologie au collège

Le projet Pluritechnologique en classe de 3e

Séminaire académique 2014-2015

académie Versailles

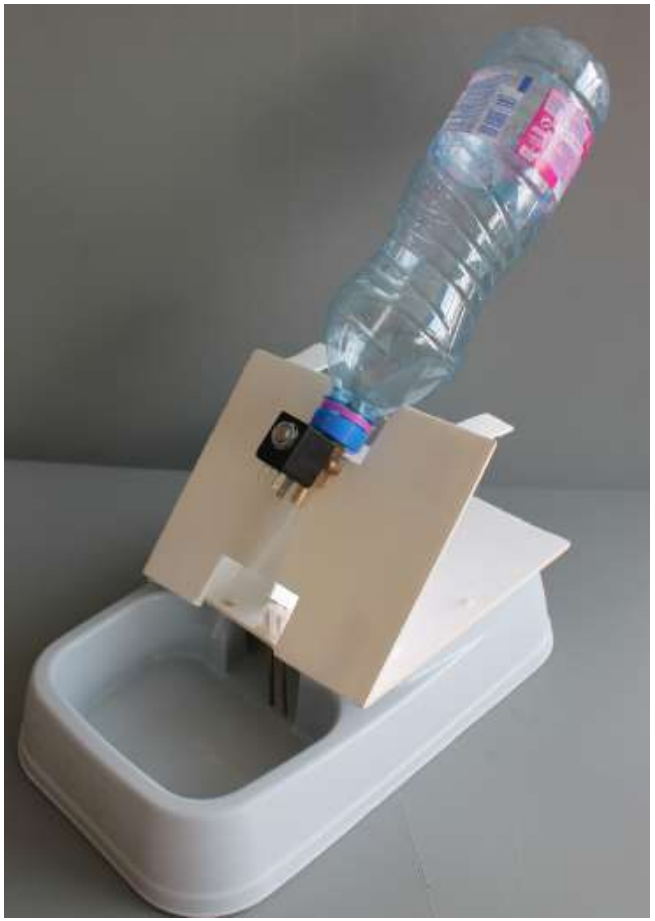
MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

Enseigner la technologie au collège

Le projet Pluritechnologique en classe de 3e

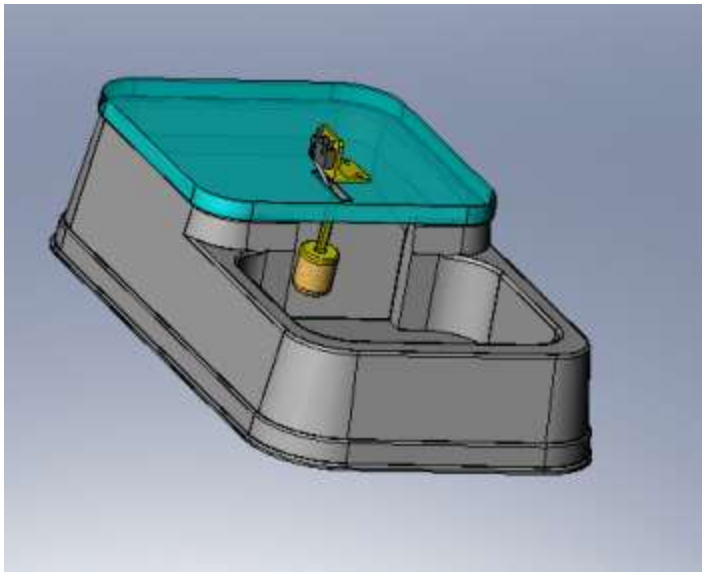
Séminaire académique 2014-2015

La conduite d'un projet pluritechnologique en classe de 3e



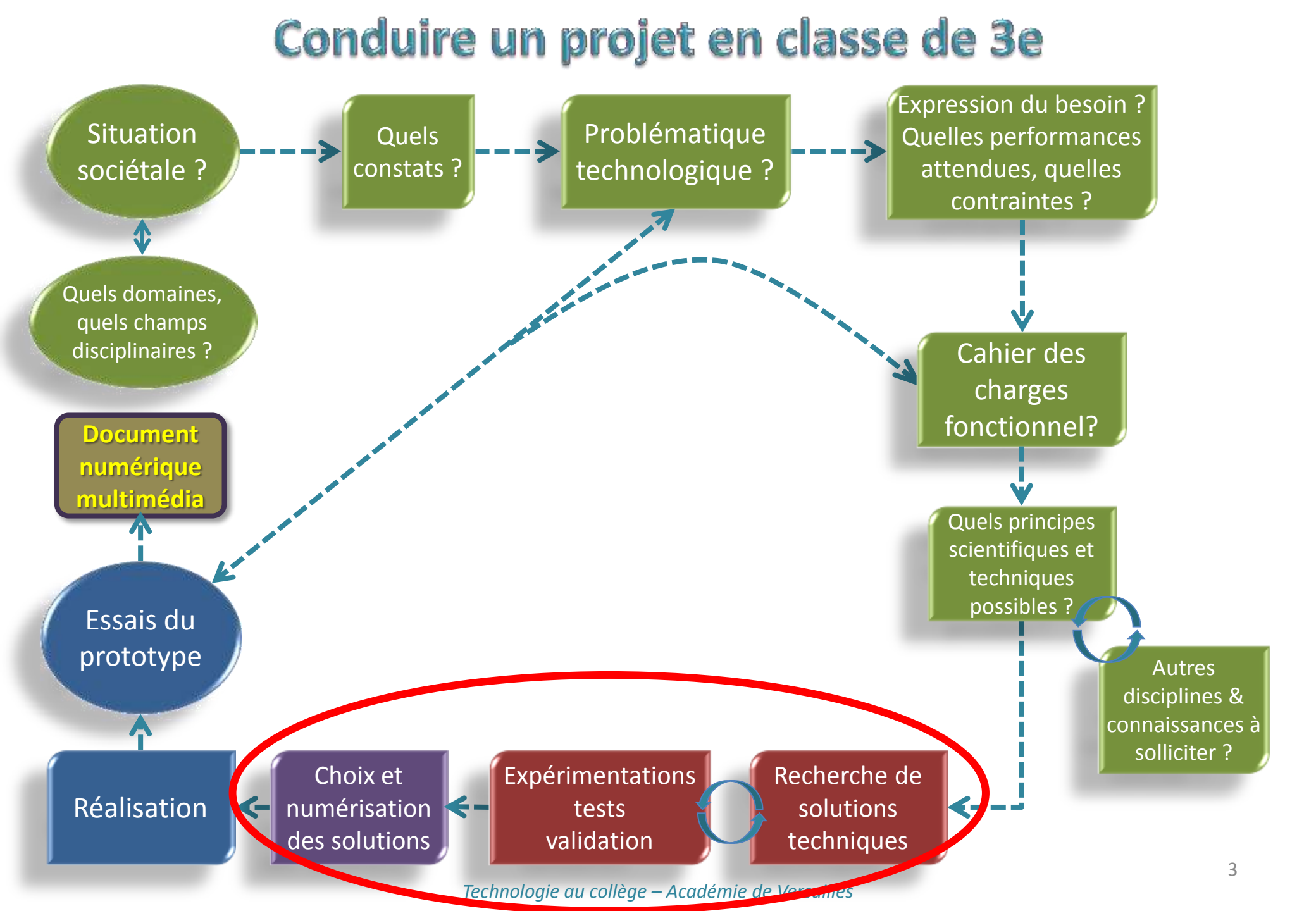
L'expérimentation

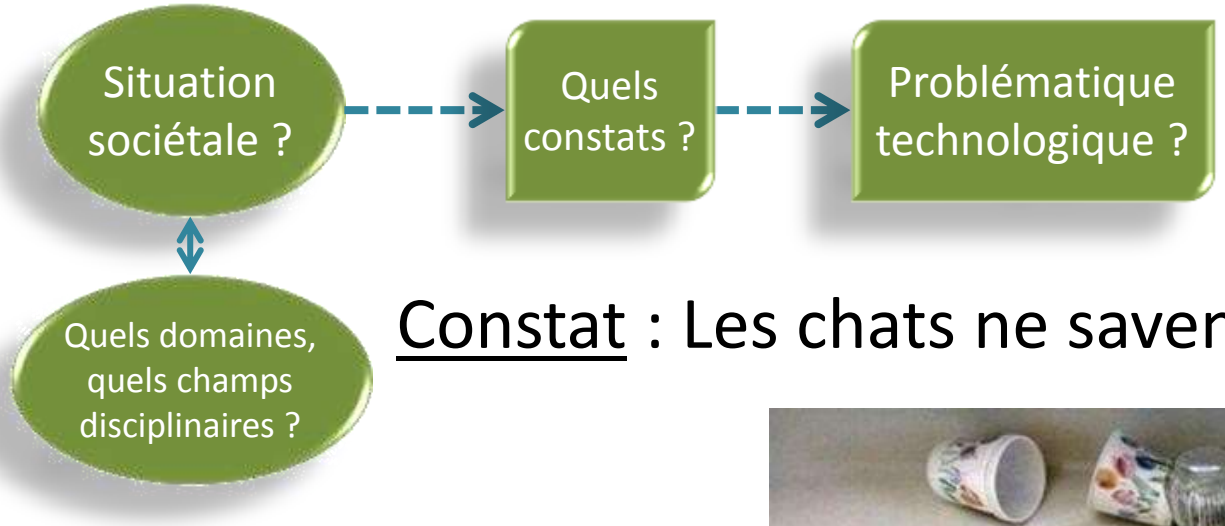
sur un support : Abreuvoir automatisé



Alasseur Christophe / Blin Cédric / Dodard Cédric / Lamour Bertrand
CRT SUD supervisé par Jean-René Garbay

Conduire un projet en classe de 3e





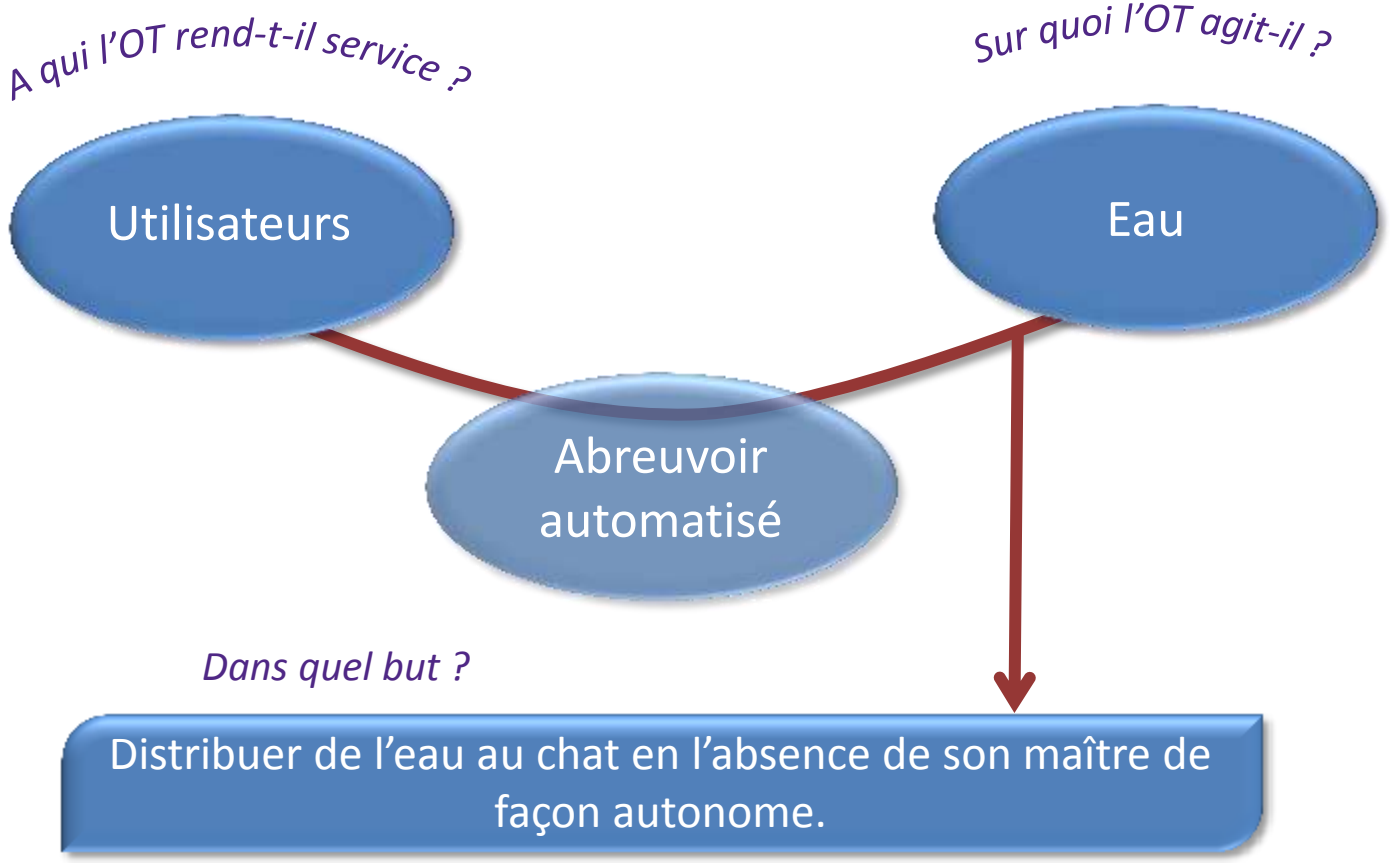
Constat : Les chats ne savent pas ouvrir un robinet

Domaine domestique : Pour éviter de le retrouver mort déshydraté (cf SVT) à la fin des vacances….

Problématique :
Comment distribuer de l'eau au chat de façon autonome ?

Expression du besoin ? Quelles performances attendues, quelles contraintes ?

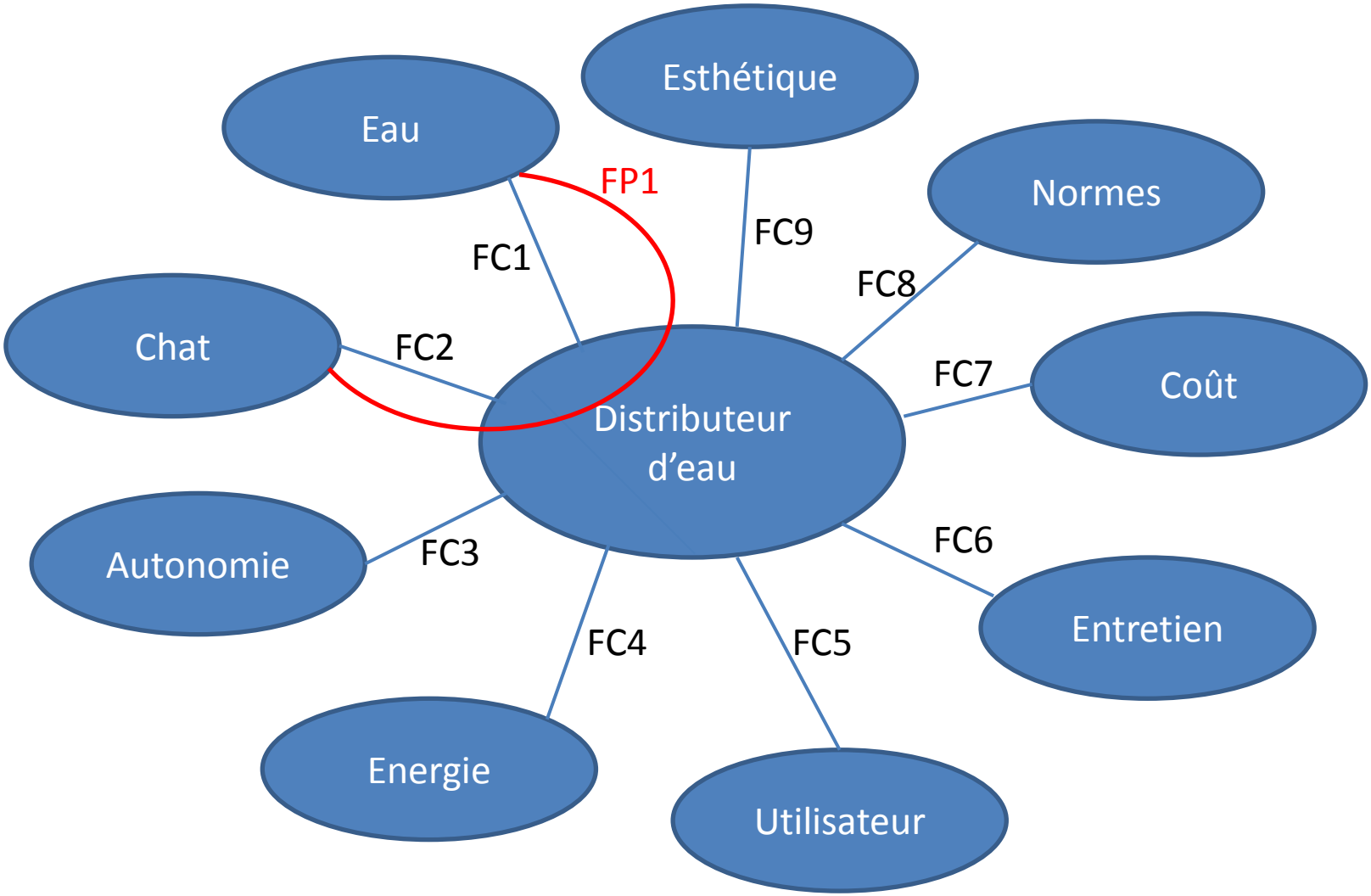
Expression du besoin



Le cahier des charges fonctionnel

Expression du besoin ? Quelles performances attendues, quelles contraintes ?

Cahier des charges fonctionnel?



Le cahier des charges fonctionnel

Fonction	Critères	Niveau	Flexibilité
FP1: Distribuer de l'eau au chat	A la demande	permanence	0
FC1: Résister à l'eau	corrosion	pas de corrosion	0
FC11: Ne pas altérer l'eau	Eau potable		0
FC2 : Résister au chat	Protection du système	rester fonctionnel	0
FC3: Autonomie	volume d'eau	1 semaine	1
FC4: Energie	autonomie	1 semaine	0
FC5: Facile à remplir	accessibilité	2 mouvements	1
FC6: Facile à entretenir	démontable	3 mouvements	1
FC7 : Coût	coût	Prix psychologique	1
FC8: Respecter les normes d'hygiène et sécurité			
FC9 : Esthétique	Formes et couleurs	contours arrondis	0

Les moyens matériels, les ressources, les logiciels

Solutions existantes

Capteurs et actionneurs

Boitier Autoprog, Groomy ou Arduino

Matériel de laboratoire : balance, outils de mesure, petit outillage

Matériaux divers

Logiciel de modélisation 3D

Eau

La présence du chat n'est pas indispensable

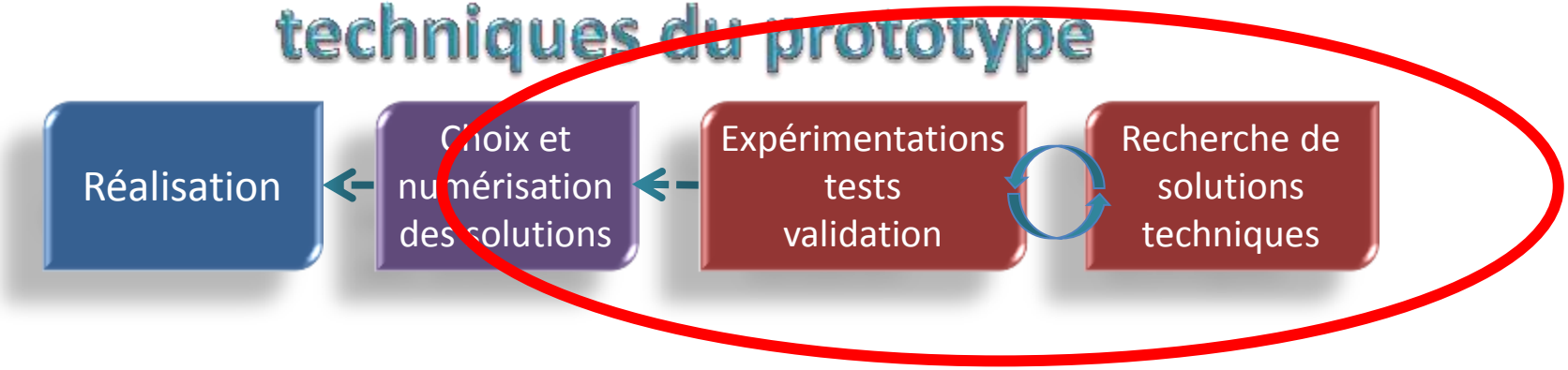
Suite bureautique

L'organisation pédagogique, la conduite du projet

On peut répartir les groupes/ilots sur la recherche de solutions par blocs fonctionnels pour réaliser la fonction principale de l'objet technique :

Fonction principale	Fonctions techniques	Blocs fonctionnels	Solutions techniques
Distribuer de l'eau	Stocker	Stockage	*Réservoir* *Bac* *Réseau* *Poche* …
	Détecter (niveaux)	Acquisition	*Flotteur* *Capteur ILS* *Capteur d'humidité* *Contacteur*
	Distribuer (alimentation en eau)	Distribution	*Pompe* *Electrovanne* …

La conception et la réalisation des solutions techniques du prototype



Tâche complexe :

- Comment détecter les niveaux d'eau ?
- Expérimenter et proposer une solution fonctionnelle.

Conseil :
Tâche complexe????

Soit par :
- recherche Internet,
- observation de l'existant,
- culture technique,
- brainstorming…

un ilot va proposer l'utilisation d'un capteur de fin de course.

Les élèves vont donc expérimenter ce capteur.

Conseil :
Laisser accessible des capteurs de fin de course dans la salle pour « orienter » les ilots sans idée.

Problème : Quelle pression est nécessaire pour déclencher le capteur fin de course ?

Les élèves **trouvent eux même le protocole d'expérience** afin de mesurer la force nécessaire à l'enclenchement du capteur.

Ici les élèves ont « fixé » le capteur par de l'adhésif pour pouvoir appuyer sur la lame.

Un autre ilot a directement appuyé la lame sur la balance.

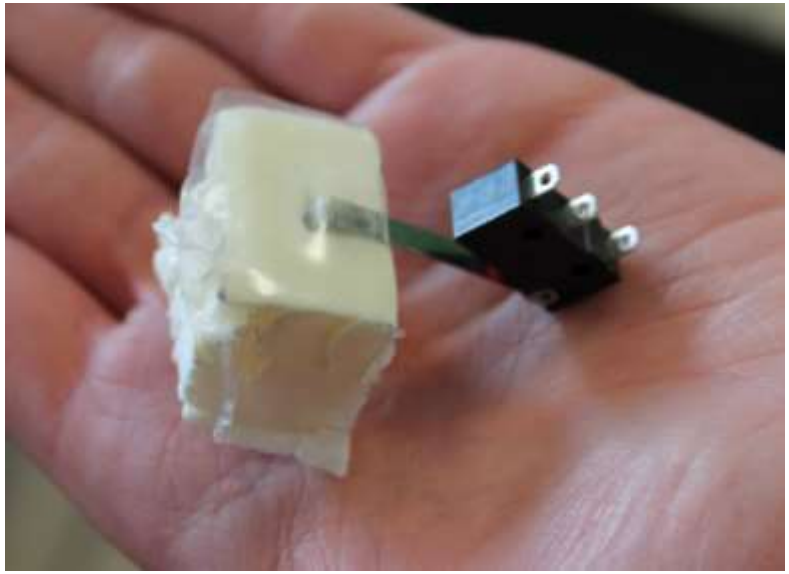
Conseil :
Anticiper que la valeur sera très différente d'un capteur à l'autre! -> notion sur la tolérance…

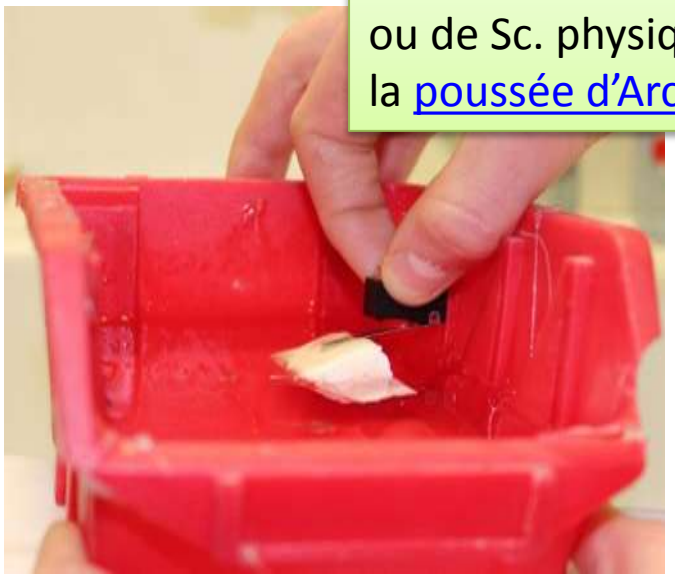
Expérimentations
tests
validation

A partir des résultats trouvés, un ilot a proposé de fixer un « flotteur » à la lame du capteur.

Problème :
Quel doit être le volume du flotteur pour arriver à la pression nécessaire ?

Conseil :
S'entourer d'un collègue de Maths ou de Sc. physiques afin d'expliquer la poussée d'Archimède.





Les élèves ont découpé un morceau de polystyrène de façon empirique, puis ils ont testé, de la même façon, le basculement du levier. Le morceau a ainsi évolué en fonction des expérimentations.

Les élèves trouvent une solution pour « fixer » le capteur sur la « gamelle » puis effectuent une série de tests en fonction des différents niveaux d'eau (haut et bas)

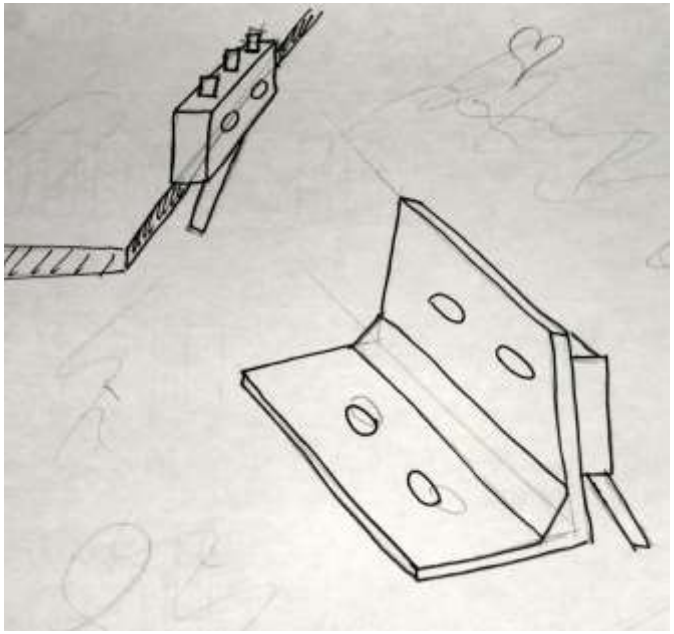
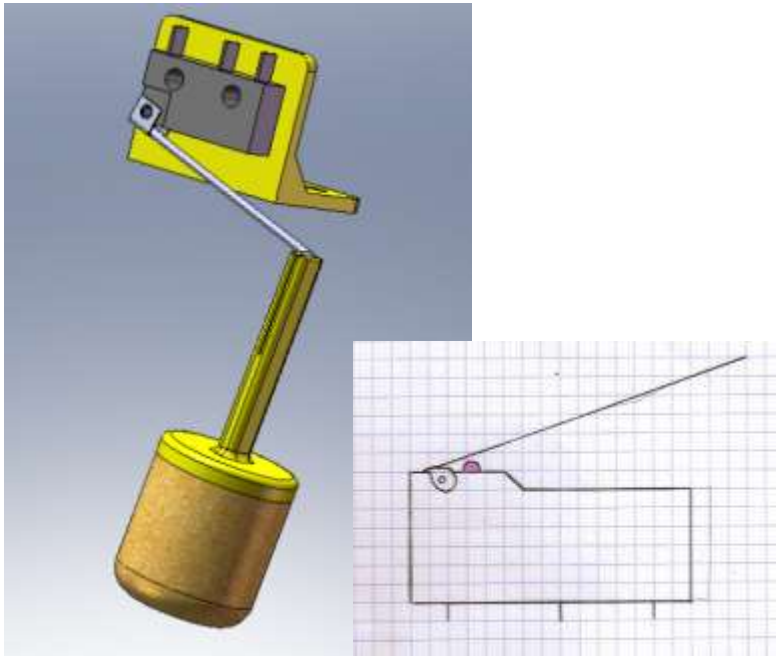


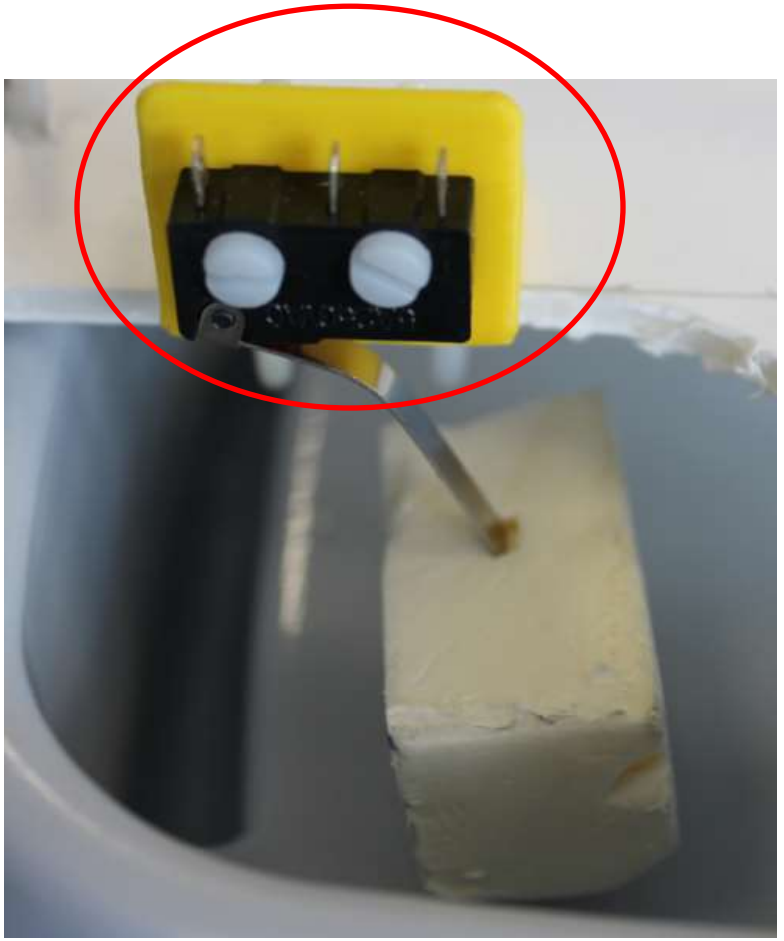
Schéma d'une pièce pour la fixation du capteur

Réalisation ← Choix et numérisation des solutions



Pour le groupe le plus avancé, deux élèves réalisent la numérisation de la solution.
Pour les autres, la solution est :

- au mieux dessinée (dessin technique),
- au pire représentée par un schéma de principe.



Ici, la pièce jaune a été réalisée par impression3d à partir du fichier numérique.

Pour un autre ilot, la solution n'a pas été concluante puisque le capteur + flotteur ne permet de détecter qu'un niveau haut de l'eau.

Retour donc à la **recherche d'une solution** !

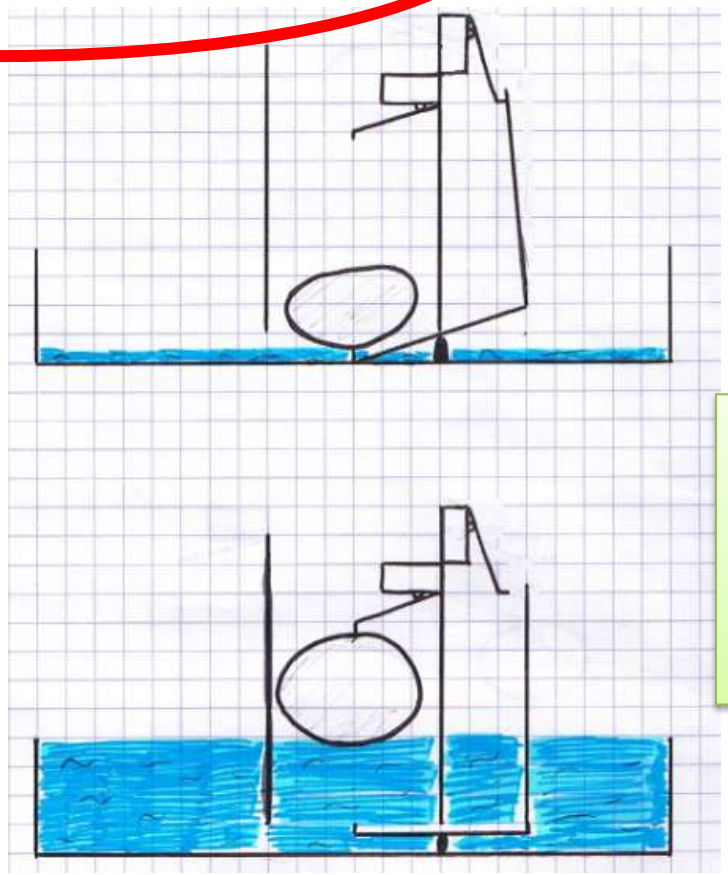


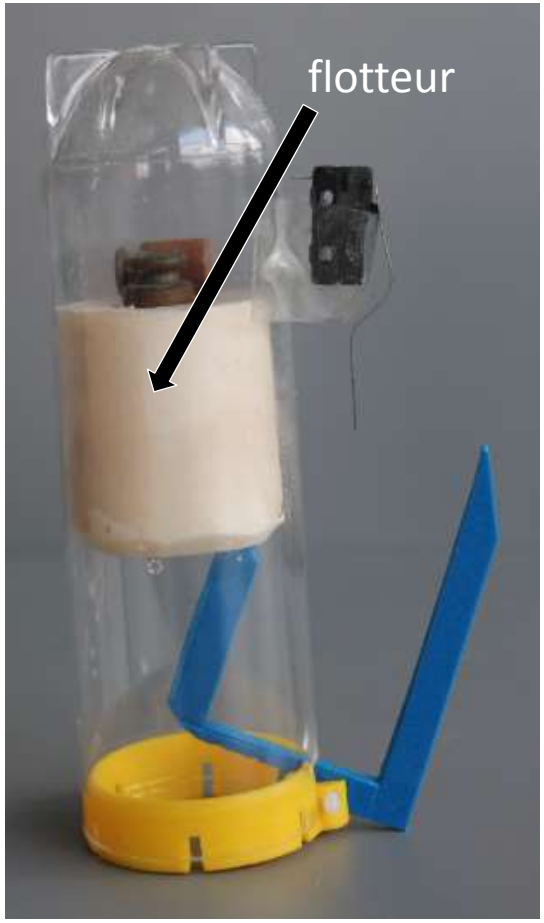
Schéma de principe d'un capteur de niveau bas

Conseil :

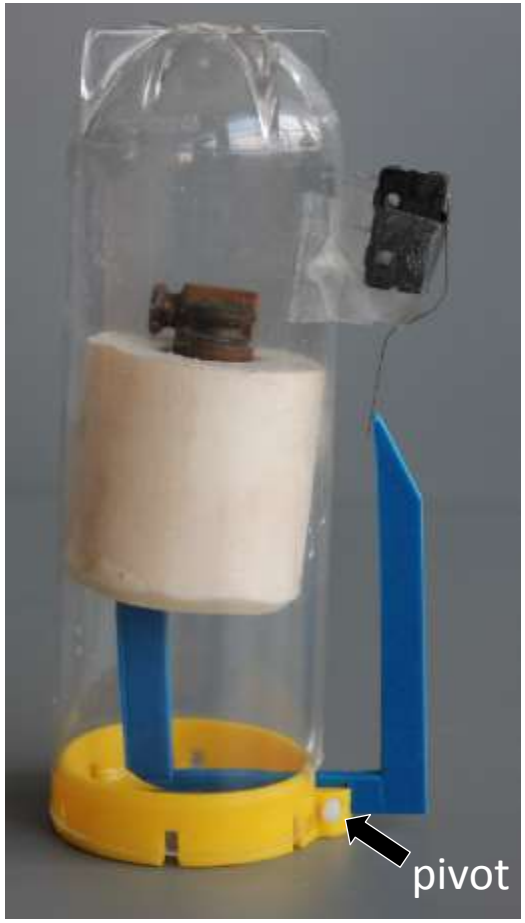
« Encouragez » l'élève à garder une trace écrite des différents « aller-retour » afin qu'il puisse se rendre-compte de sa progression.

Expérimentations tests validation ⇄ Recherche de solutions techniques

Prototype du capteur de niveau bas



Simulation niveau haut



Simulation niveau bas

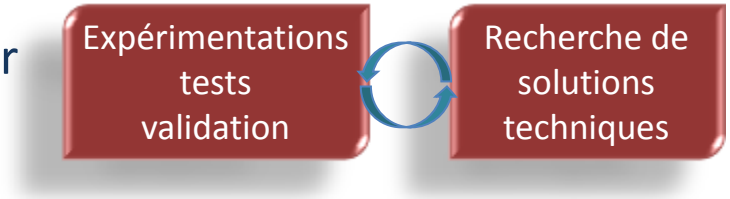
Constat des élèves: L'effort sur le capteur n'est pas suffisant.

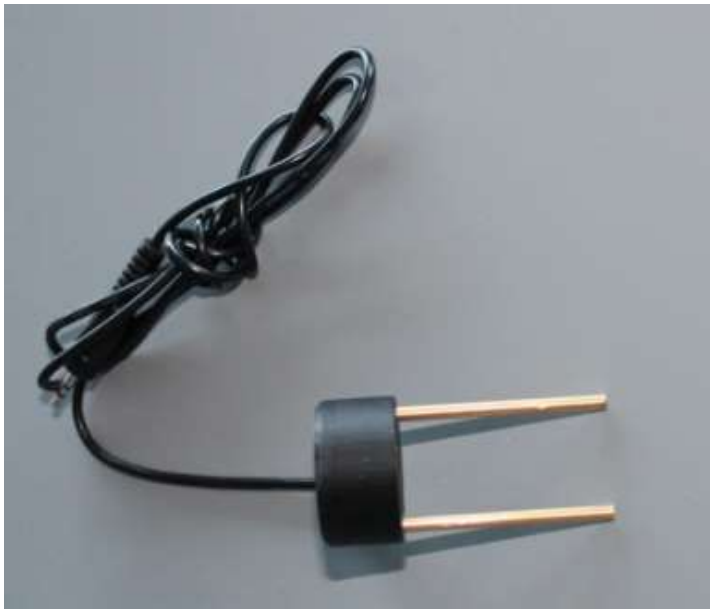
Question : Comment l'augmenter ?

Et encore un retour à la **recherche de solution**!

Conseil :
Maitriser le principe du levier

Pour d'autres ilots, la solution pour détecter le niveau de l'eau a été de se servir de capteurs prévus à cet effet.





Sonde hygrométrique

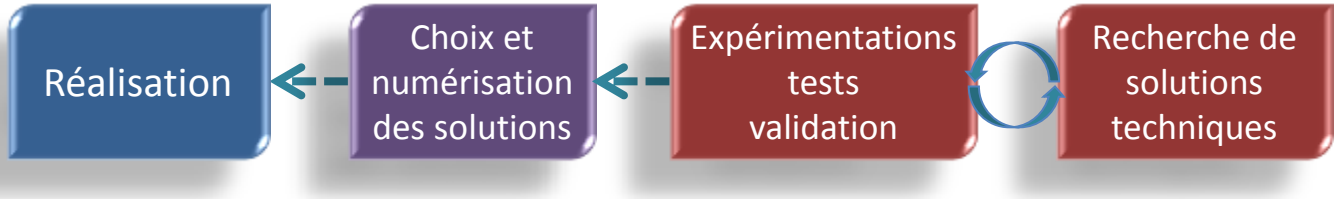
Capteur de niveau d'eau

Les expérimentations ont surtout porté sur la mise en place de tels capteurs
Un ilot à cherché à construire leur propre sonde hygrométrique.

Conseil :
Avoir des connaissances en électronique

D’autres ilots ont travaillé sur le bloc fonctionnel « Distribution ».

Fonction principale	Fonctions techniques	Blocs fonctionnels	Solutions techniques
Distribuer de l’eau	Stocker	Stockage	*Réservoir* *Bac* *Réseau* *Poche* …
	Détecter (niveaux)	Acquisition	*Flotteur* *Capteur ILS* *Capteur d’humidité* *Contacteur*
	Distribuer (alimentation en eau)	Distribution	*Pompe* *Electrovanne* …



Tâche complexe :

- Comment distribuer l'eau ?
- Expérimenter et proposer une solution fonctionnelle.

Soit par :
- recherche Internet,
- observation de l'existant,
- culture technique,
- brainstorming…

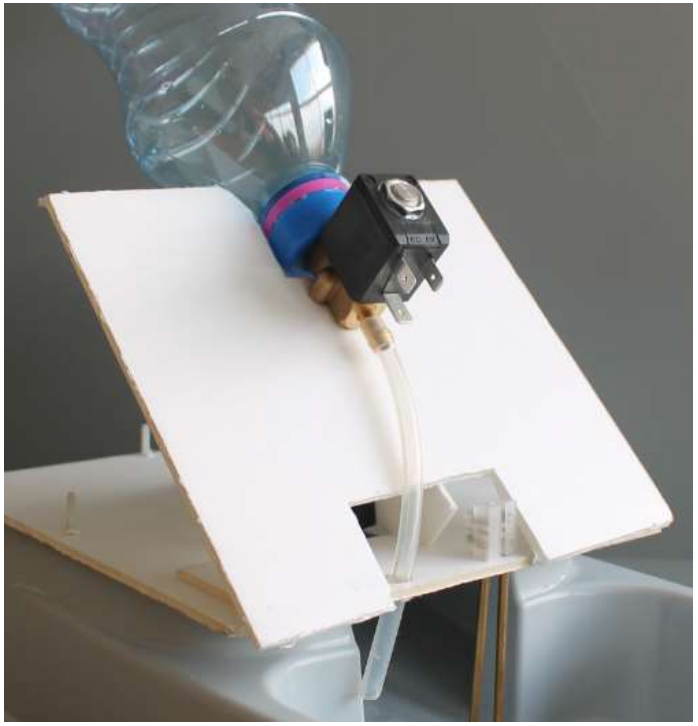
un ilot va proposer le principe technique de la **gravité** associer à un « **robinet** » automatisé : l'électrovanne

Les élèves vont donc expérimenter cette solution.

Expérimentations tests validation ⇄ Recherche de solutions techniques

Problème :
Comment utiliser la gravité pour que l'eau puisse « tomber » dans la gamelle?

Les élèves **trouvent eux même le protocole d'expérience** afin de positionner la « réserve » d'eau.



Constat des élèves : l'eau ne coule pas bien.

Question : Comment améliorer l'écoulement de l'eau?

Et encore un retour à la recherche de solution!

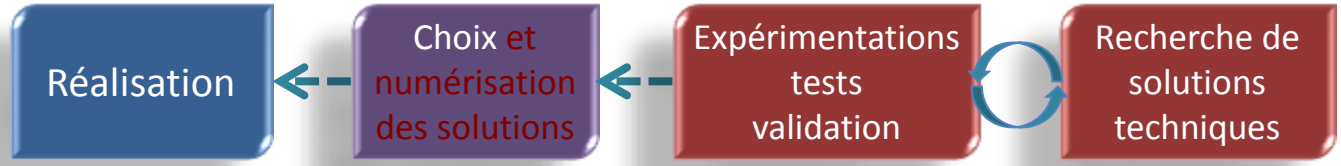
Conseil :
Fiche ressource sur l'électrovanne accessible aux élèves

Ici les élèves ont relié l'électrovanne à la réserve d'eau légèrement inclinée.

Soit par :
- recherche Internet,
- observation de l'existant,
- culture technique,
- brainstorming…

un ilot va proposer l'utilisation d'une **pompe** afin de déplacer l'eau de la réserve vers la gamelle

Les élèves vont donc expérimenter cette solution.



Problème :
Comment déplacer une quantité d'eau du réservoir vers la gamelle?

Les élèves **trouvent eux même le protocole d'expérience** afin positionner la pompe.

Ici les élèves ont placé la pompe sans pour autant la fixer.

Constat 1 des élèves :
La pompe « bouge » dans la réserve.

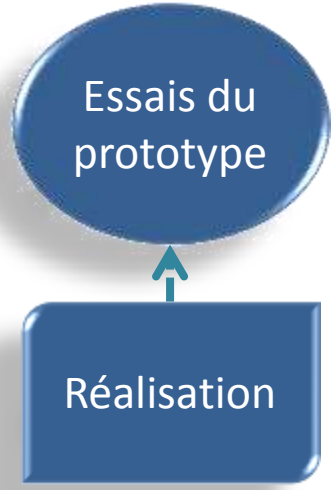
Question : Comment la fixer?

Constat 2 des élèves :
La pompe fonctionne même s'il n'y a plus d'eau dans la réserve.

Question : Comment détecter qu'il n'y a plus d'eau dans la réserve?

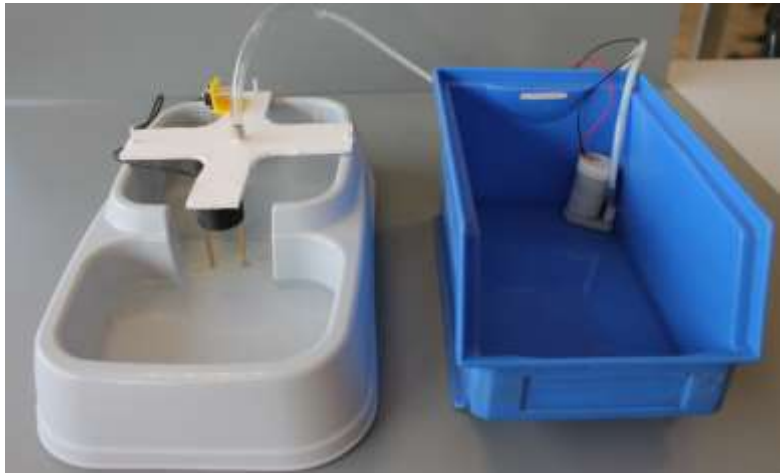
Et encore un retour à la recherche de solution!

Le prototype et sa validation



Les élèves mettent en commun leurs solutions afin d'assembler un prototype.

Un prototype flotteur et électrovanne



Un prototype flotteur, sonde et pompe

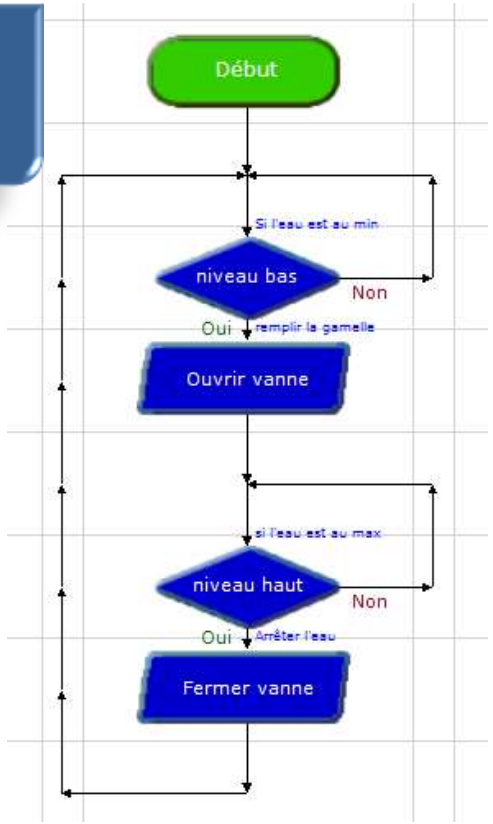
Un prototype sonde et électrovanne

Le prototype et sa validation

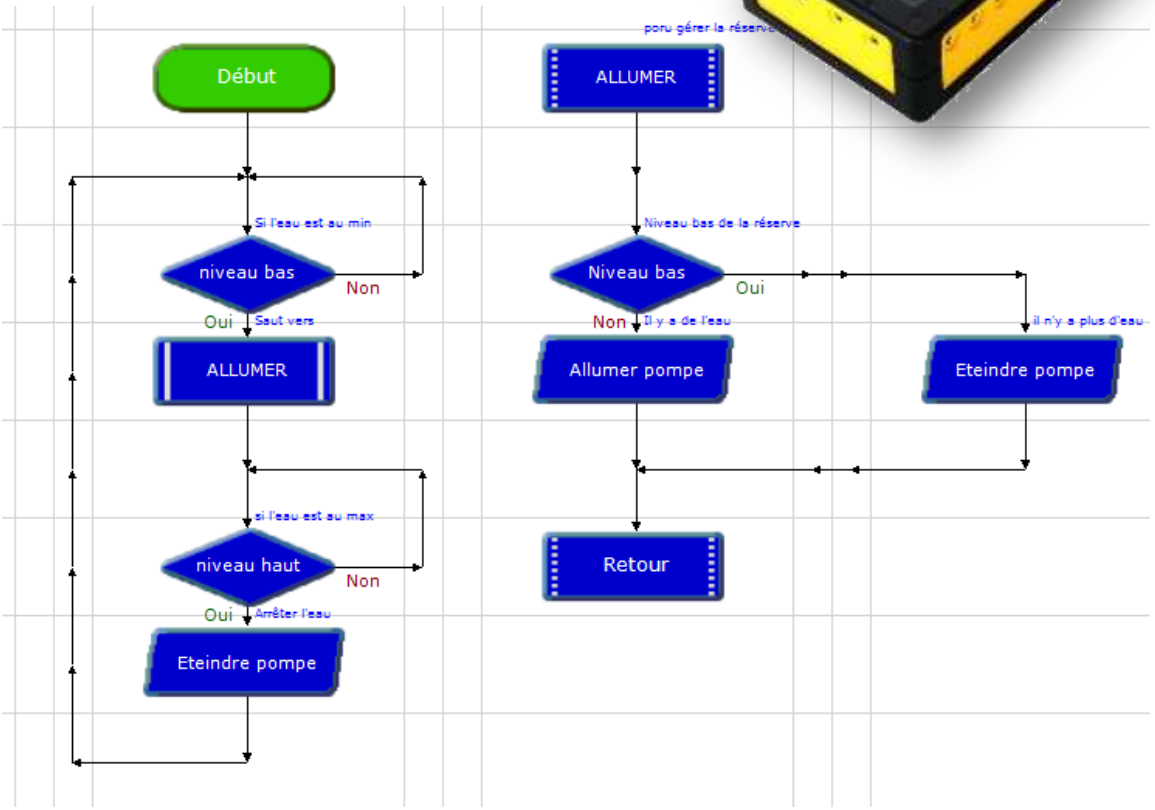
Essais du prototype

Réalisation

Un ou deux élèves réalisent la programmation.
L'ensemble de l'ilot teste le prototype.



Programme sous Logicator pour solution par « électrovanne »

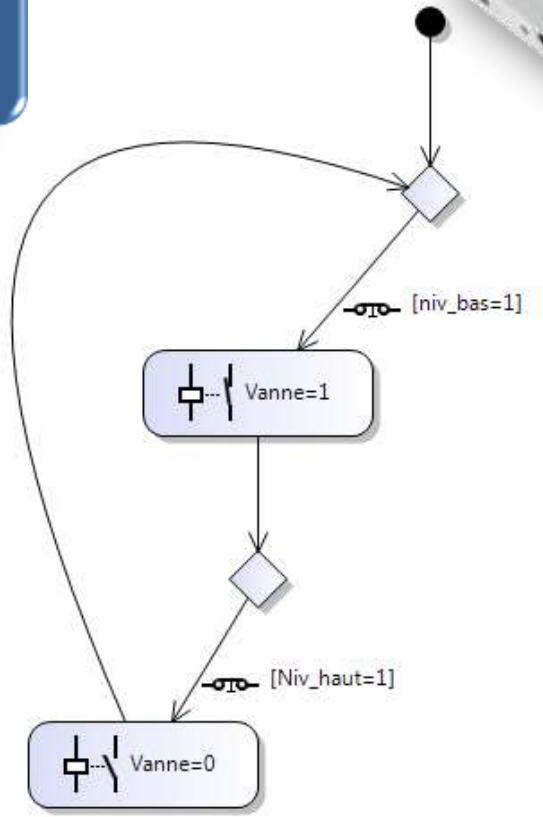


Programme sous Logicator pour solution par « pompe »

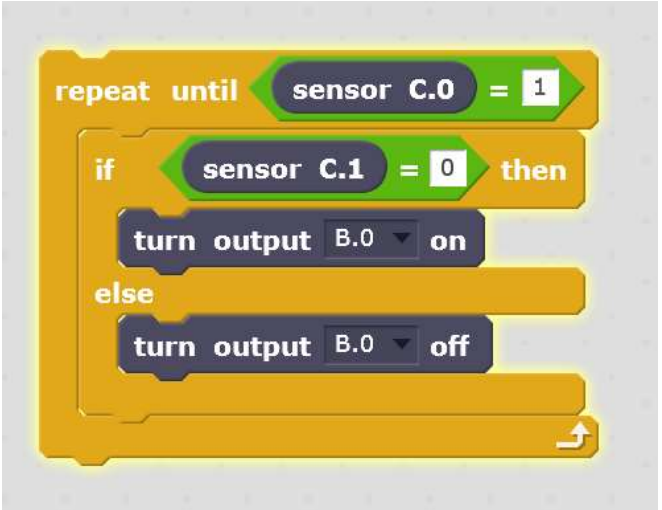
Le prototype et sa validation

Essais du prototype

Réalisation



Programme sous GroomySysMl pour solution par électrovanne

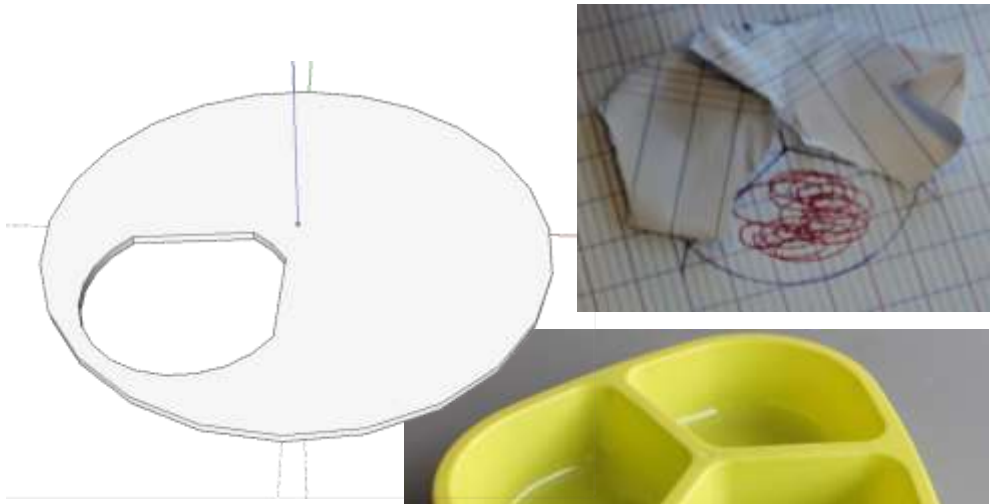


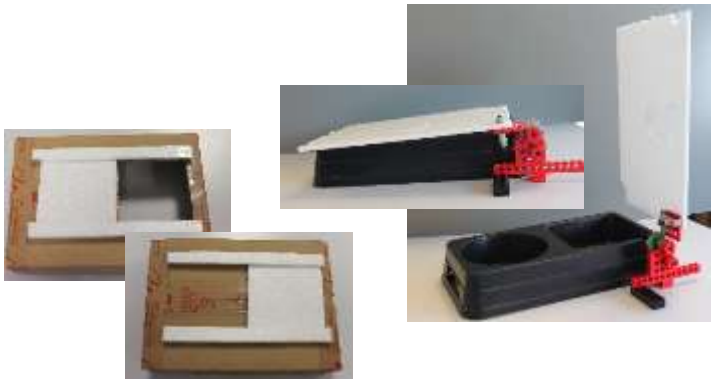
Programme sous Scratch et S2P pour solution par électrovanne

Autres pistes possibles

Chat gourmand

Gérer la distribution de croquettes





Des solutions d'élève en cours d'expérimentation

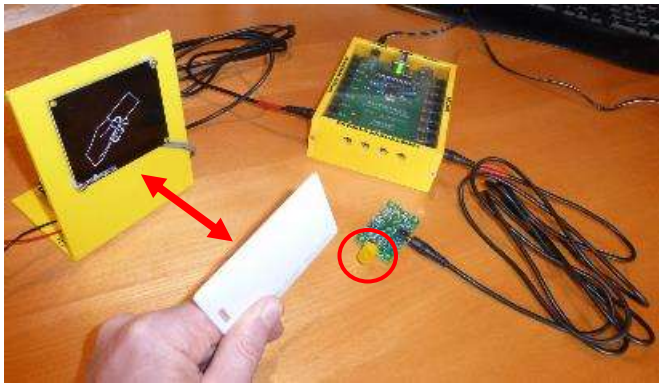
Problème :
Doit on faire tourner le disque ou la gamelle?

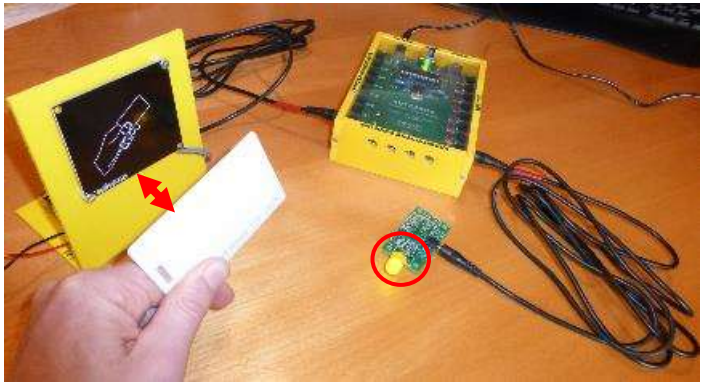
Solution d'élève :
disque sur gamelle en cours de recherche

Autres pistes possibles

Détection personnalisée du chat pour limiter l'accès

Chat égoïste et un peu agressif





Solution avec lecteur de carte de proximité

Problème :
Où doit on placer le lecteur de carte ?

académie Versailles

MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

Merci de votre attention

Alasseur Christophe / Blin Cédric / Dodard Cédric / Lamour Bertrand
CRT SUD supervisé par Jean-René Garbay