

Enseigner la
technologie
au collège

Le projet
technologique
en classe de
3e

Séminaire
académique
2011-2012



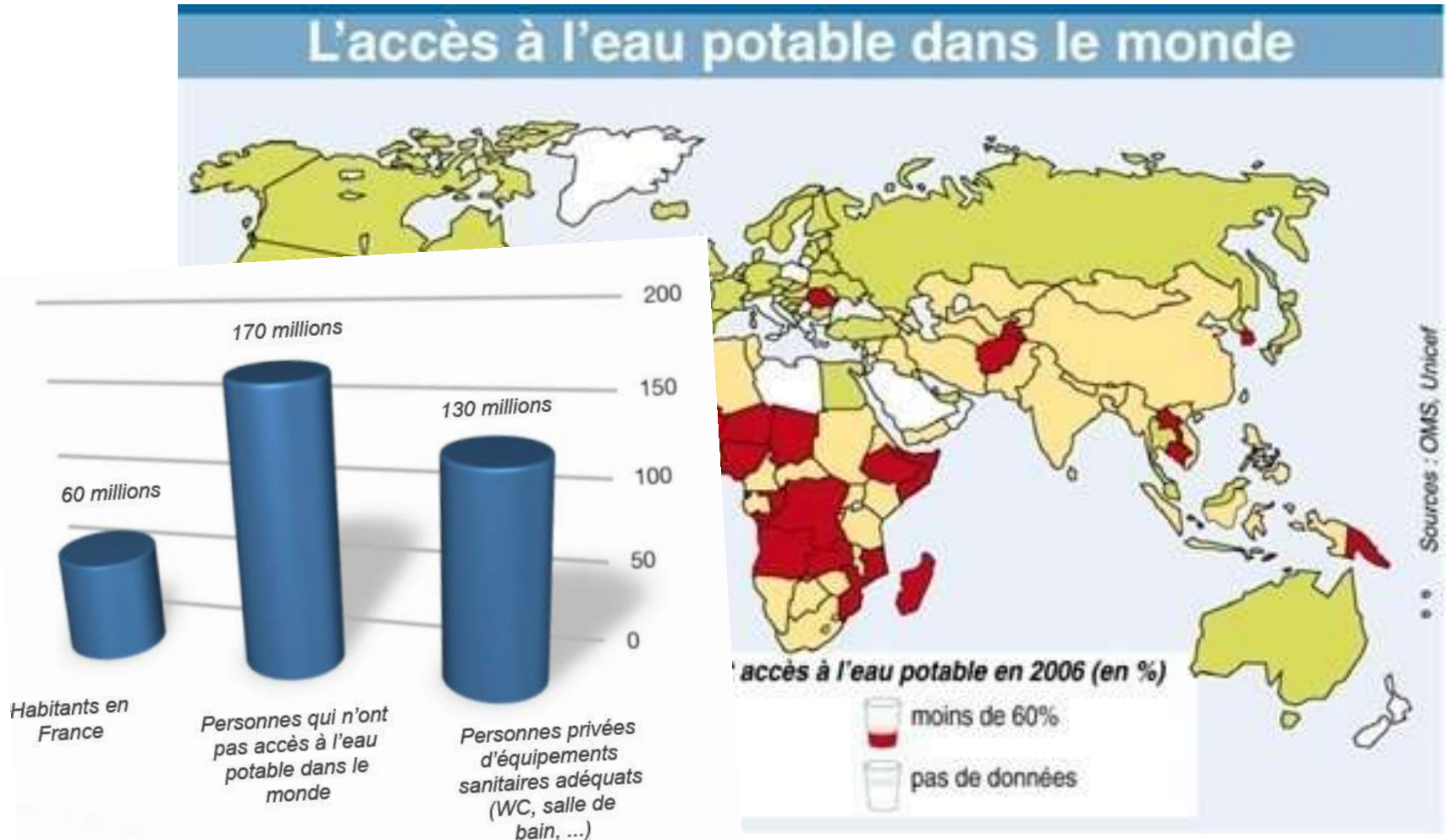
L'extracteur d'eau

CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR

L'idée générale du projet

Situation déclenchante : On estime que plus de 80 pays dans le monde (soit, plus de 40% de la population du globe) connaissent de sérieuses pénuries d'eau.



L'idée générale du projet

Problématique : Comment permettre aux habitants d'accéder à l'eau potable dans des pays où le système d'assainissement n'est pas fonctionnel ?

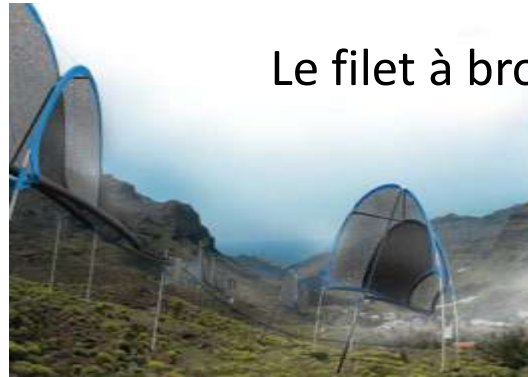
**BAD WATER KILLS
MORE CHILDREN
THAN WAR.**



Les pratiques sociales de référence



La toile d'araignée



Le filet à brouillard



Surfaces de condensation



CRT Sud

Les pratiques sociales de référence

Le projet Eole Water : Eole Water utilise simplement l'énergie du vent pour liquéfier la vapeur d'eau. L'humidité de l'air est aspirée puis condensée pour en extraire son eau.



CRT Sud

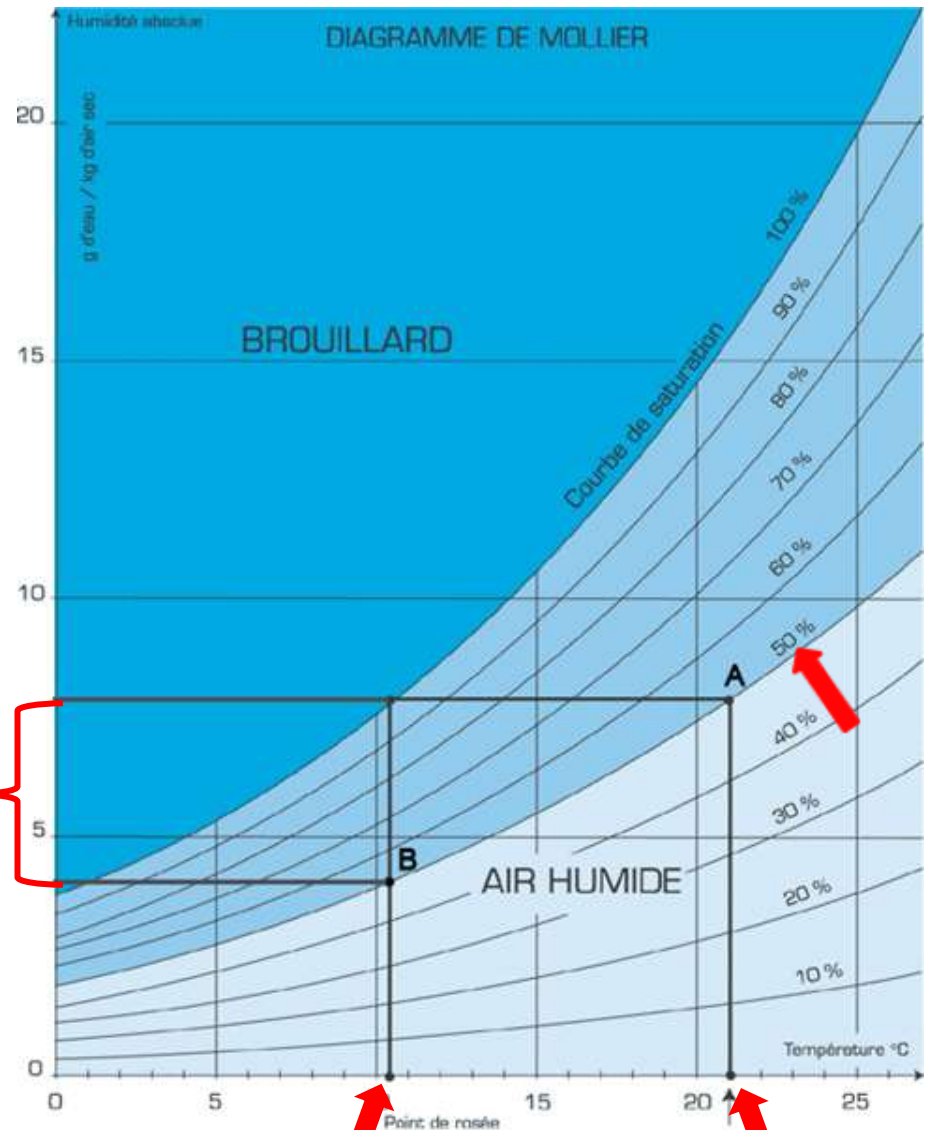
Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR

Les pratiques sociales de référence

Le diagramme de Mollier permet de déterminer la quantité d'eau dans l'air

Pour une température de **21° C**, avec un taux d'humidité de **50%**, cela nous donne un point de rosée à **10,5° C**.

La quantité d'eau récupérée dans ces conditions sera de 4 grammes d'eau par kg d'air pulsé.



Les pratiques sociales de référence

Ressource à disposition des élèves :

Calculateur

Convertisseur pour l'humidité d'air

température: °C
pression : hPa

☐ %, humidité relative
☐ °C, température du point de rosée
☐ °C, différence du point de rosée
☐ hPa, pression partielle
☐ ‰v, taux du mélange par volume
☐ g/m³, concentration (masse)
☐ molécules/cm³, concentration (molec.)
☐ g/kg, humidité spécifique (air humide)
☐ g/kg, taux du mélange par masse (air sec)

<http://www.cactus2000.de/fr/unit/masshum.shtml>

CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR

Liens avec d'autres disciplines

CI 1 : Appropriation du cahier des charges

Sensibilisation et réflexion sur les problèmes d'eau potable dans le monde.

En SVT



Activités en lien avec la partie « Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement »

Réalisation d'un exposé appuyé d'un diaporama

Thème 3 :

La qualité de l'eau ou de l'air
de la basse atmosphère

**Eau potable ou eau polluée ?
Comment les distinguer ?**

Thème 5 :

Les ressources en énergie fossiles
et énergies renouvelables.

**Produire sa propre électricité :
est-ce possible ?**

Liens avec d'autres disciplines

CI 1 : Appropriation du cahier des charges

Sensibilisation et réflexion sur les problèmes d'eau potable dans le monde.

En Histoire-Géographie



Activités en lien avec la partie « l'urbanisation dans le monde »

Etude de cas (de documents) sur la question de « L'approvisionnement en eau potable des bidonvilles géants de capitales comme Lagos, au Nigéria, ou Le Caire, en Egypte, est un défi majeur ».

Liens avec d'autres disciplines

CI 2 : recherche de solutions techniques

En Sciences physiques



Activités en lien avec « Energie électrique »

Activités proposées :

- Travail préparatoire sur les différents types d'énergie et classement en deux catégories : renouvelable ou non.
- Trouver une source d'énergie adaptée : Alternateur, panneaux photovoltaïques ...
- Calculer l'énergie électrique en Joule E ($E = Pt$) fournie.

Liens avec d'autres disciplines

CI 2 : recherche de solutions techniques

En Mathématiques



- faire appliquer des formules littérales données
- réinvestir les calculs d'énergie, la notation scientifique...
- calculer les proportions pour passer de la maquette au produit final
- entreprendre des changements d'unités sur des grandeurs

Des métiers liés au projet

Dans le cadre du **PDMF (Parcours de Découverte des Métiers et des Formations)** les élèves de 3^{ème} s'approprient les connaissances acquises pour se situer et choisir.

Activités possibles :

- **Créer des fiches métiers** liées au projet à partir de ressources (Internet, CDI) agrémentés de photos prises pendant le projet et faire le lien entre métiers et formations. (2h en partenariat **avec le CDI**)
- **Jeux de rôle** : Chaque élève du groupe joue le rôle d'un professionnel. Il doit expliquer sa place et son travail dans le projet en fonction de son métier. (1h en classe avec le(la) collègue **de lettres modernes**)

Des métiers liés au projet

Exemple d'activité : Faire le lien entre métiers et formations

Objectifs :

- Mettre en cohérence et s'approprier des informations.
- Découvrir les établissements et leurs caractéristiques.

Méthode et déroulement des activités :

Les élèves consultent le logiciel Atlas de la formation. Selon l'une des clés d'entrée, ils repèrent l'(es) établissement(s) offrant le(s) diplôme(s) choisi(s) ; ils localisent l'établissement (lieu géographique). Ils

visitent le site internet de l'établissement quand il existe.

Production :

La recherche permet de compléter la fiche métier commencé lors de l'activité précédente.

Tiré du site Onisep

Des métiers liés au projet

Listes des métiers en relation avec le projet

Chef de projet
Electricien installateur
Ingénieur R&D en énergie renouvelables
Ingénieur électricien
Technicien thermicien
Dessinateur-projeteur
Microtechnicien
Monteur-câbleur
Technicien d'essais
Technicien électronique

...

Fiches métiers disponibles sur le site de l'ONISEP

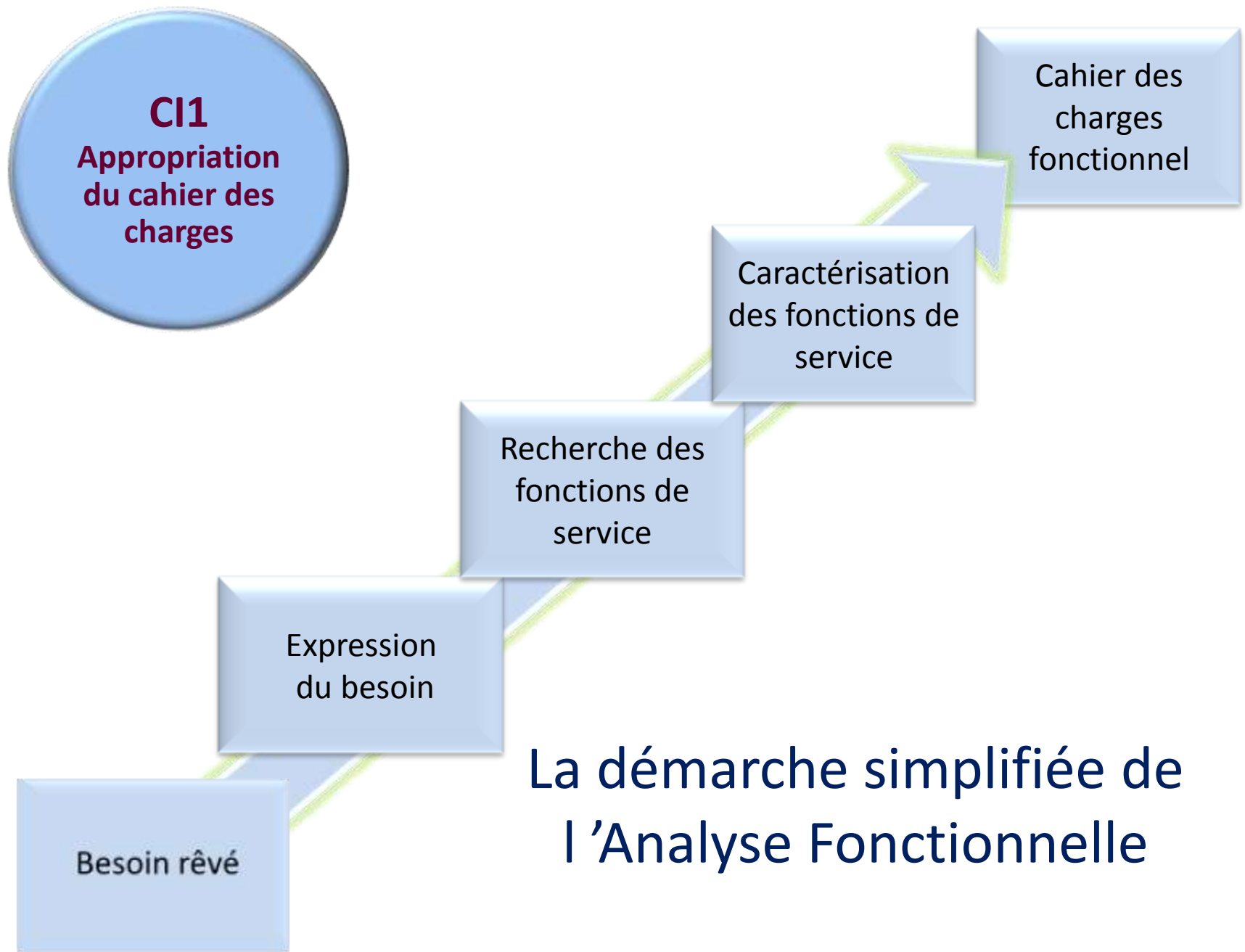
Pour bien comprendre que l'air contient de l'eau

De l'air à l'eau



CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR



La démarche simplifiée de l'Analyse Fonctionnelle

CI1

Expression du besoin

A qui rend-il service ?

Populations

Sur quoi agit-il ?

L'humidité de
l'air ambiant

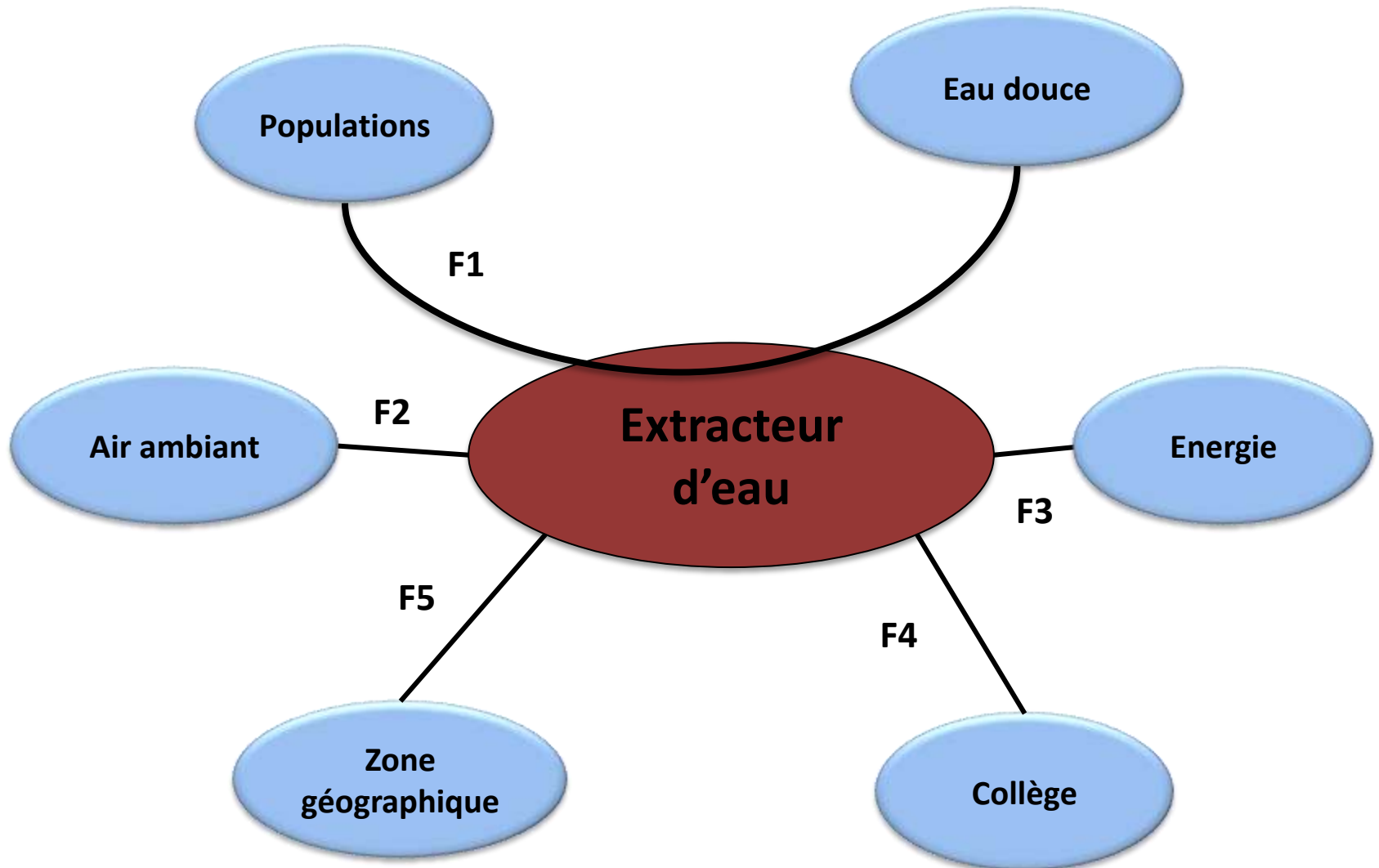
Extracteur
d'eau

Dans quel but ?

Permettre aux populations d'extraire l'humidité présente
dans l'air ambiant

CI1

Analyse fonctionnelle du besoin

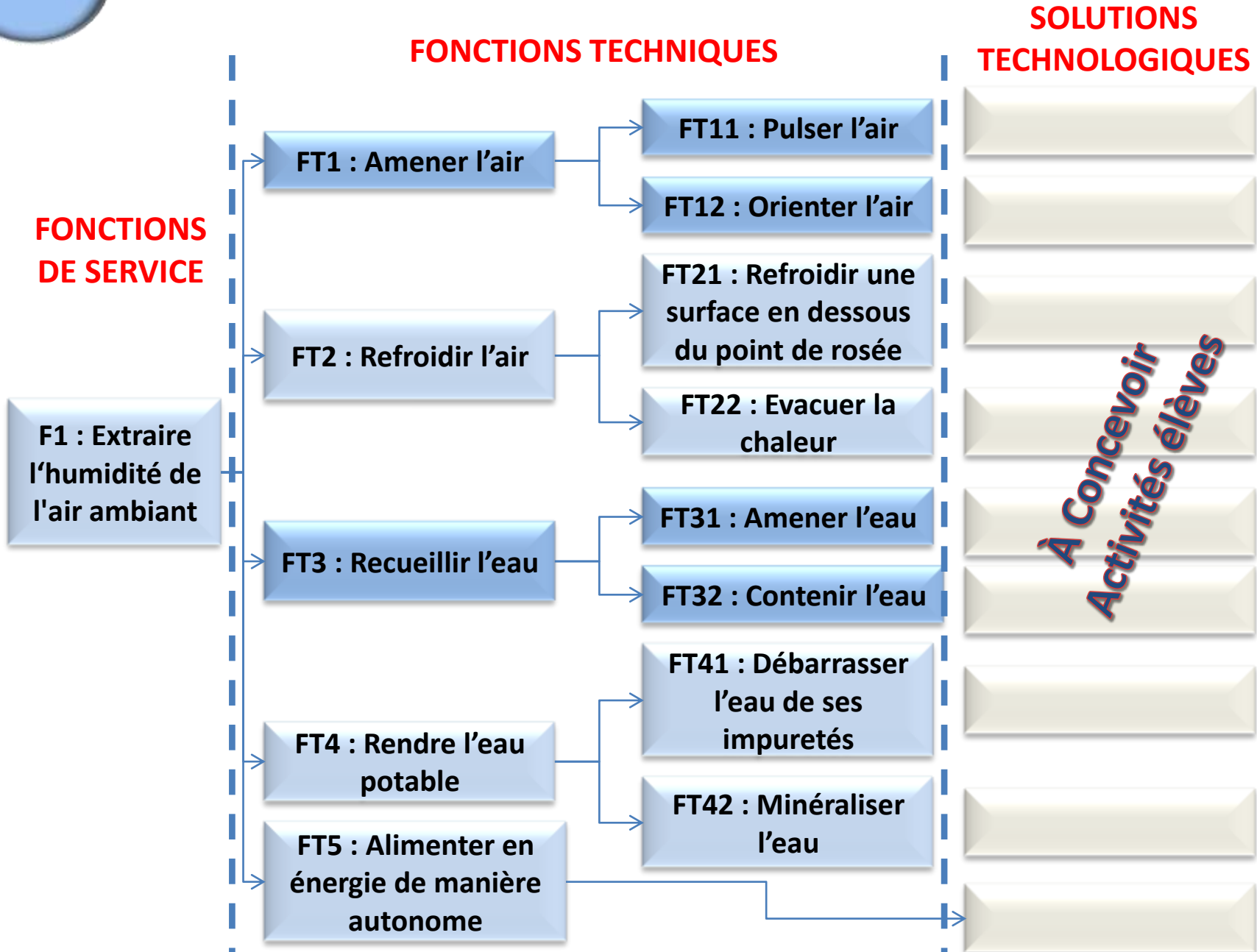


Cahier des charges fonctionnel simplifié

Fonctions de service		Critères	Niveau
F1	Permettre aux populations d'extraire l'humidité présente dans l'air ambiant	Rendement Durée Qualité	2L / jour/personne 24/24 - 7/7 Potable
F2	Ne pas polluer l'air ambiant	Rejets	Aucun
F3	Etre alimenté en énergie	Renouvelable Autonomie	Totale
F4	Etre réalisable au collège	Machine et Outils Budget Niveau de Classe	Equipement local <30€ 3ème
F5	Etre utilisable dans la zone géographique	Humidité	> 20%

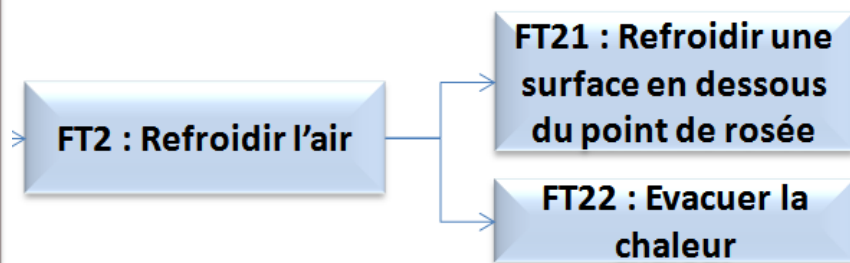
CI2

Analyse fonctionnelle technique



CI2

Recherche de solutions à partir des fonctions techniques

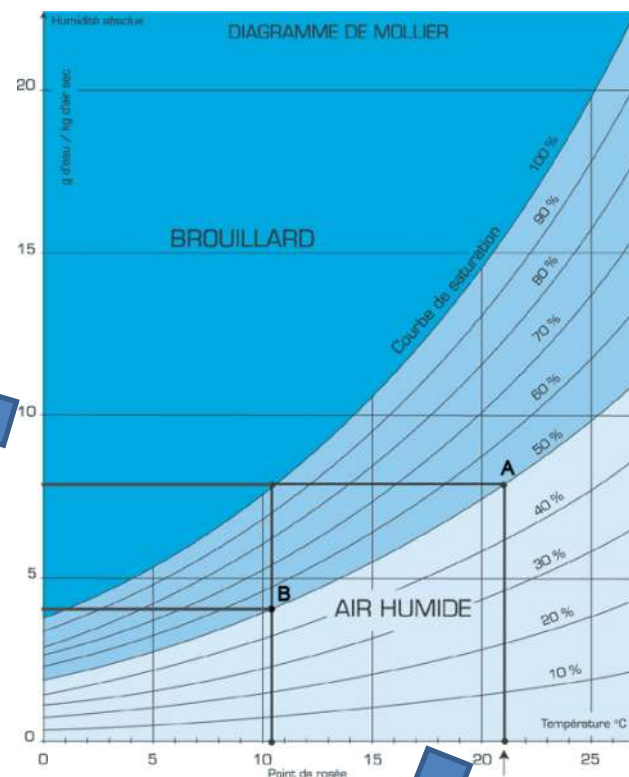


~~Filet à brouillard~~

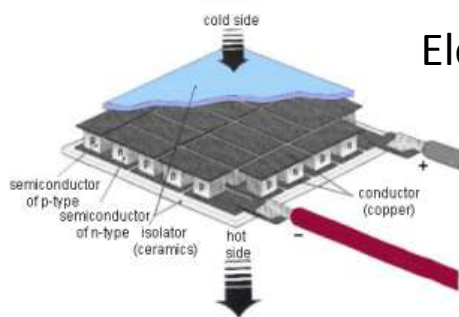


Solution technique demandant une grande surface, difficile à mettre en œuvre au collège

Ressource à disposition des élèves



Élément de Peltier



Solution technique existante dans les produits du commerce type déshumidificateur. Facile à mettre en œuvre au collège

~~Tube réfrigérant~~

Solution technique difficile à mettre en œuvre au collège

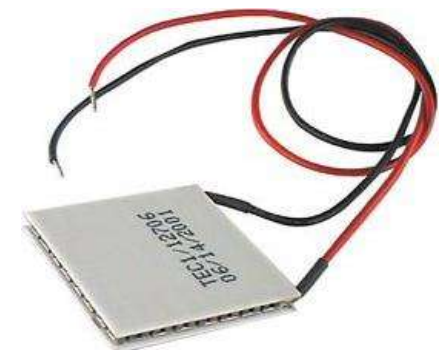
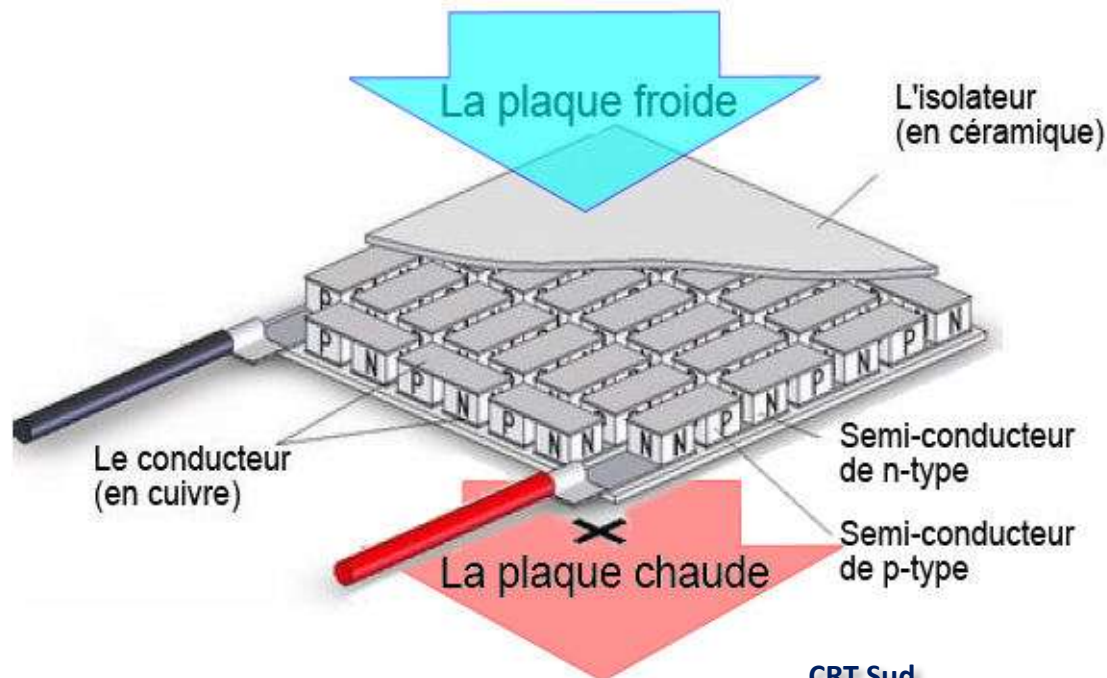
CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR

Recherche de solutions à partir des fonctions techniques

Qu'est-ce qu'un élément de Peltier ?

L'effet Peltier est un phénomène physique de **déplacement de chaleur** en présence d'un **courant électrique**. L'effet se produit dans des matériaux conducteurs de natures différentes liés par des jonctions (contacts). L'une des jonctions se refroidit alors légèrement, pendant que l'autre se réchauffe. L'effet Peltier est utilisé comme technique de réfrigération.



Elément de Peltier

CI2

Recherche de solutions à partir des fonctions techniques

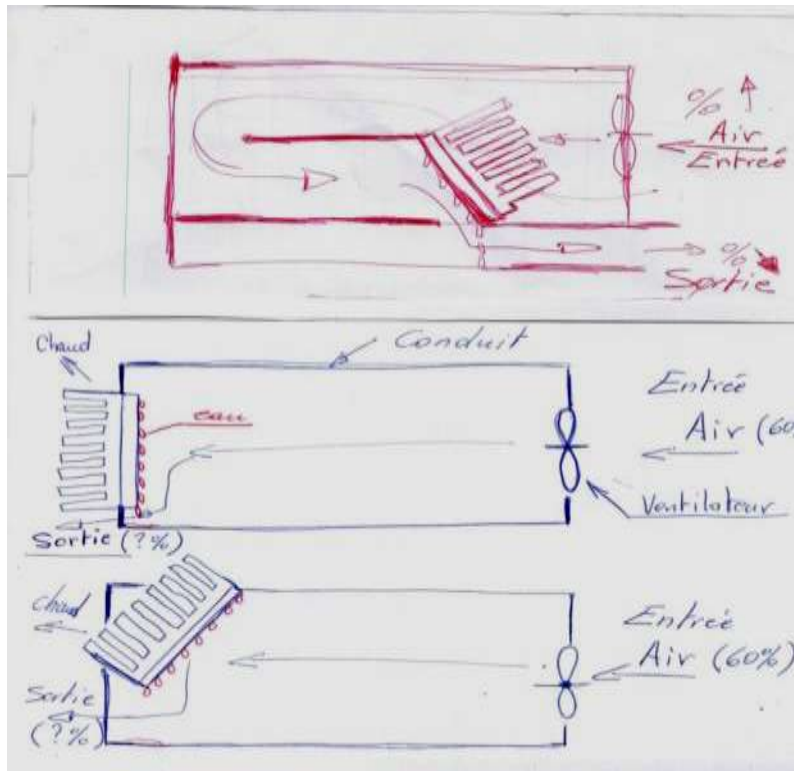
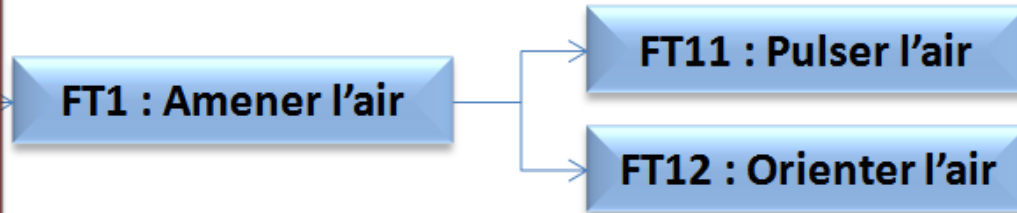
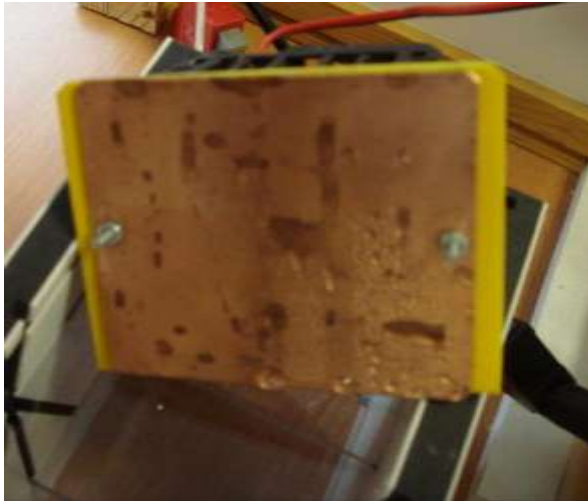
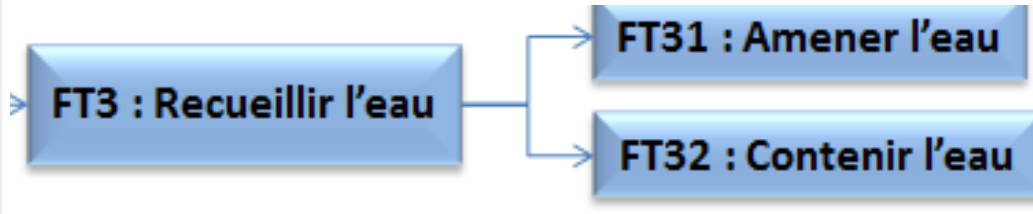


Schéma circuit d'air

CI2

Recherche de solutions à partir des fonctions techniques



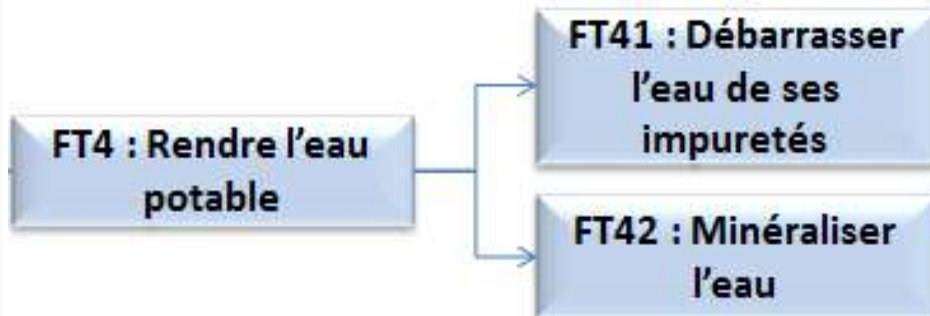
La condensation de l'eau
sur la surface froide



Dans notre cas de figure,
utilisation d'une coupelle

CI2

Recherche de solutions à partir des fonctions techniques



Pour des raisons de sécurité, l'eau produite n'est pas consommable au collège



CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR

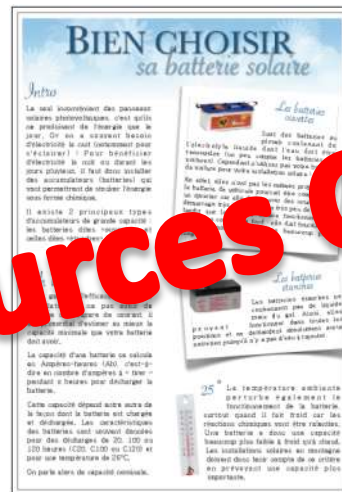
Recherche de solutions à partir des fonctions techniques

FT5 : Alimenter en énergie de manière autonome



Choix de l'énergie solaire

Choix du panneau solaire



Choix de la batterie

Choix du régulateur



Choix du convertisseur

Ressources CRT Nord 2011

Réalisation et validation du prototype

Activités pratiques pouvant être menées en classe pour valider le prototype



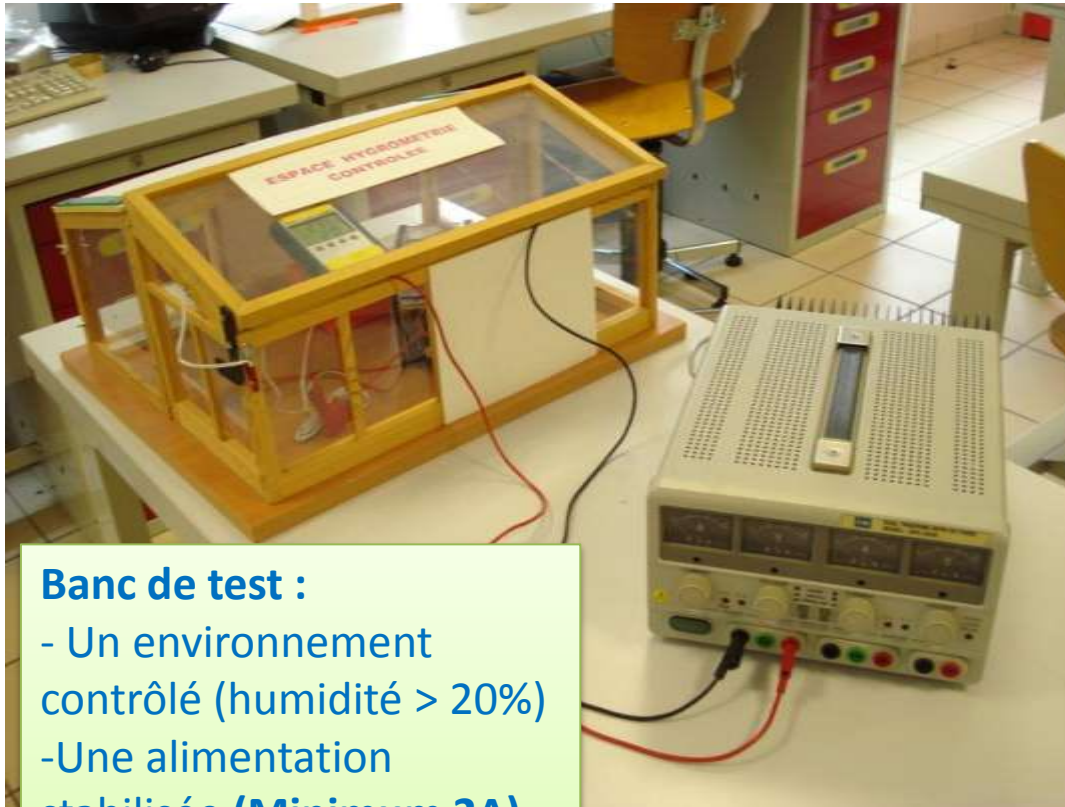
Mise en place d'un environnement contrôlé afin de reproduire les conditions climatiques régionales

Attention, dans une salle de classe le taux d'humidité est très souvent inférieur à 20 %.



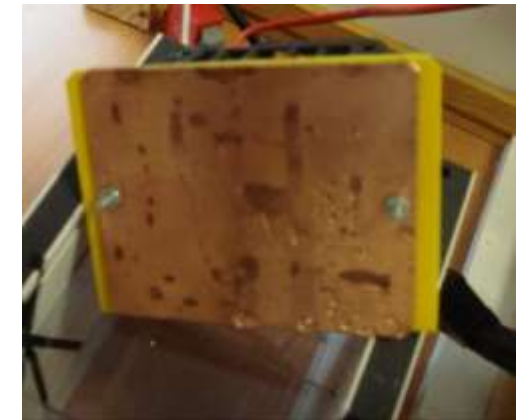
Réalisation et validation du prototype

Validation de l'élément de Peltier pour condenser l'humidité de l'air.



Banc de test :

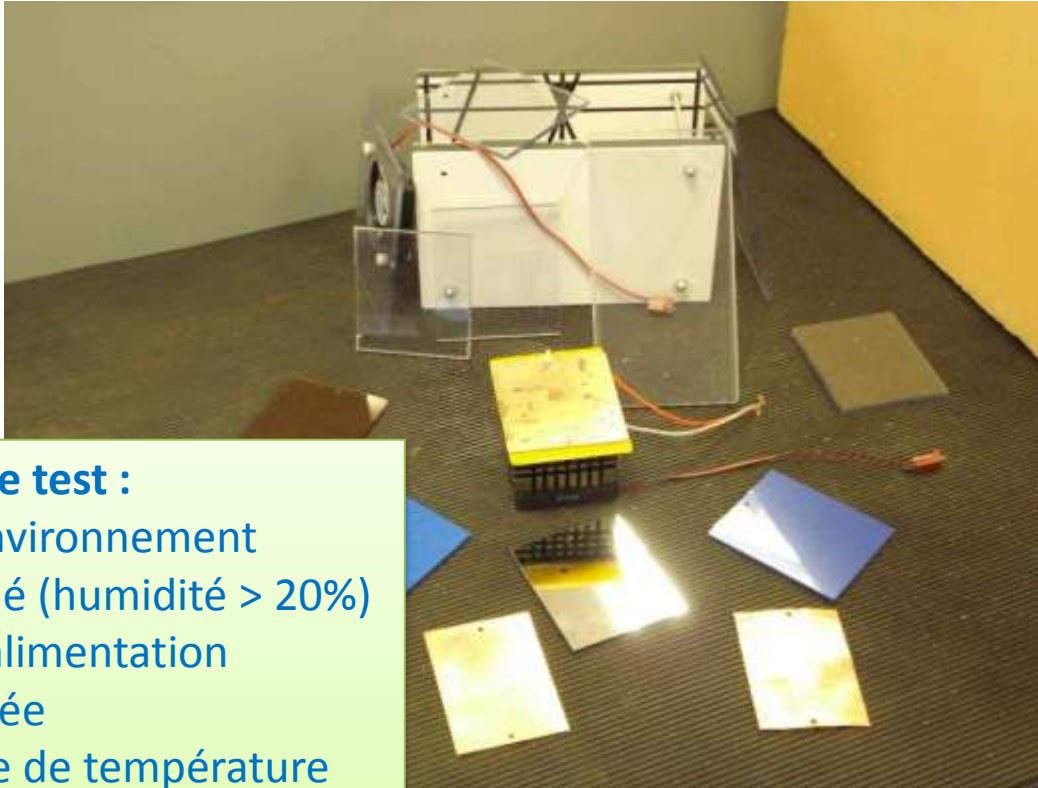
- Un environnement contrôlé (humidité > 20%)
- Une alimentation stabilisée (**Minimum 2A**)
- un capteur d'humidité et de température



Au bout de 6 minutes, la plaque du Peltier est recouverte de gouttes d'eau

Réalisation et validation du prototype

Test de la conductibilité thermique des matériaux



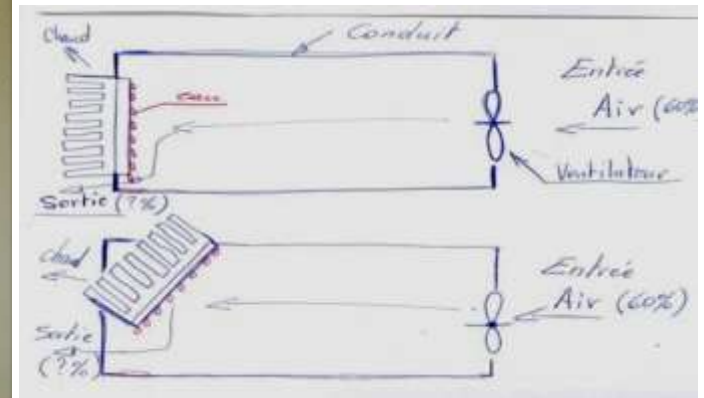
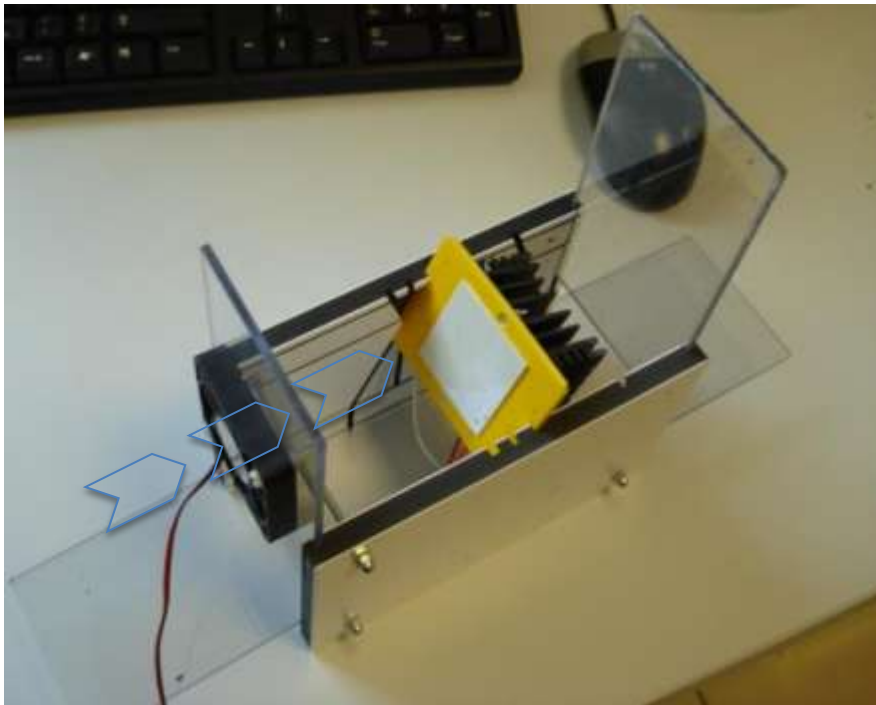
Les élèves doivent trouver le matériaux qui possède la meilleure conductibilité thermique

Banc de test :

- Un environnement contrôlé (humidité > 20%)
- Une alimentation stabilisée
- Sonde de température
- plaques de matériaux différents

Réalisation et validation du prototype

Test de l'orientation de la surface d'échange



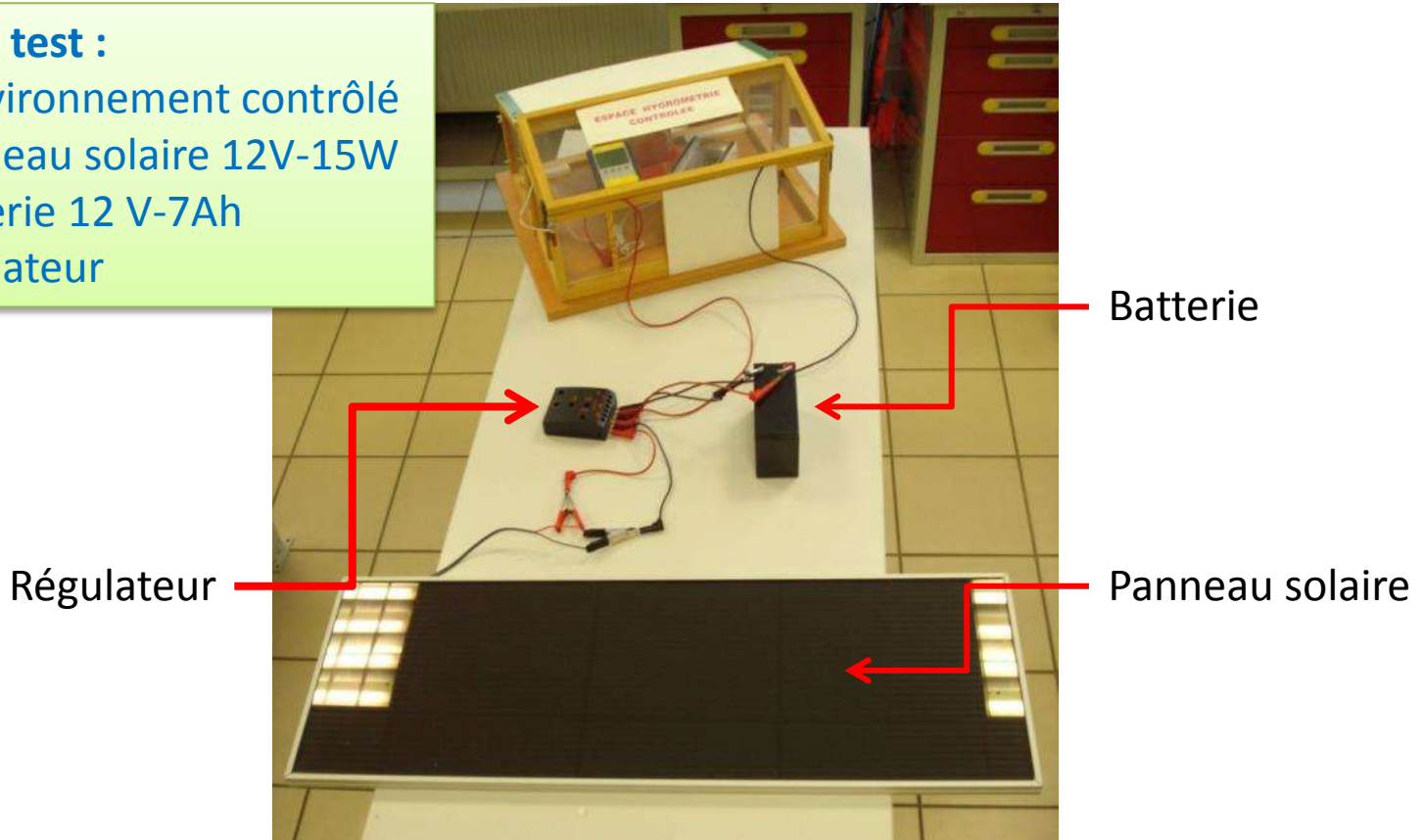
Exemple d'essai sur l'orientation de la surface d'échange face au ventilateur

Réalisation et validation du prototype

Test de l'alimentation électrique autonome

Banc de test :

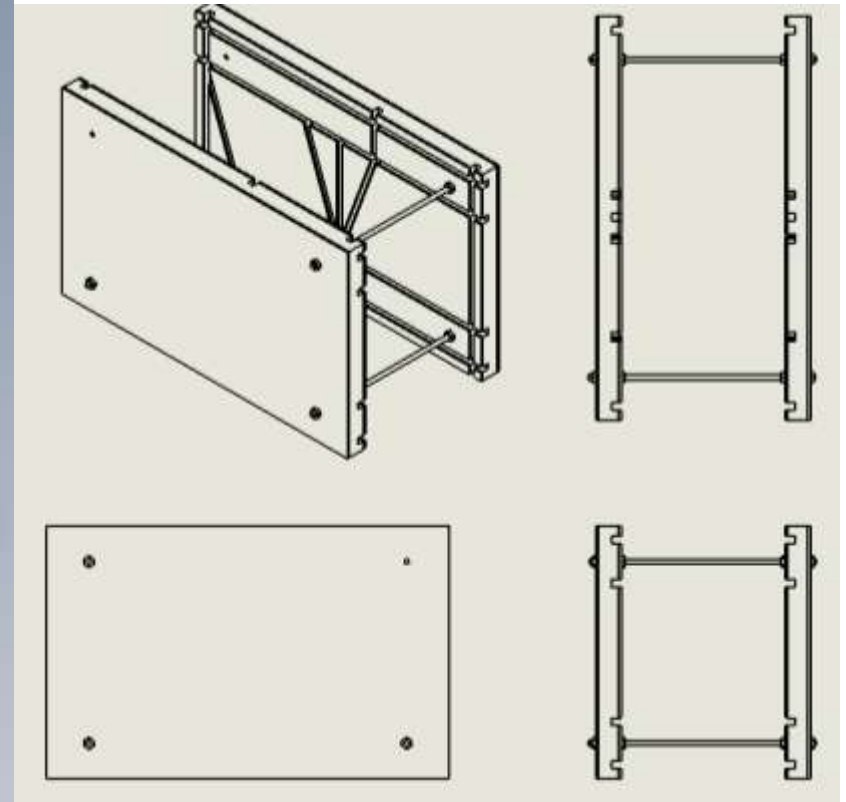
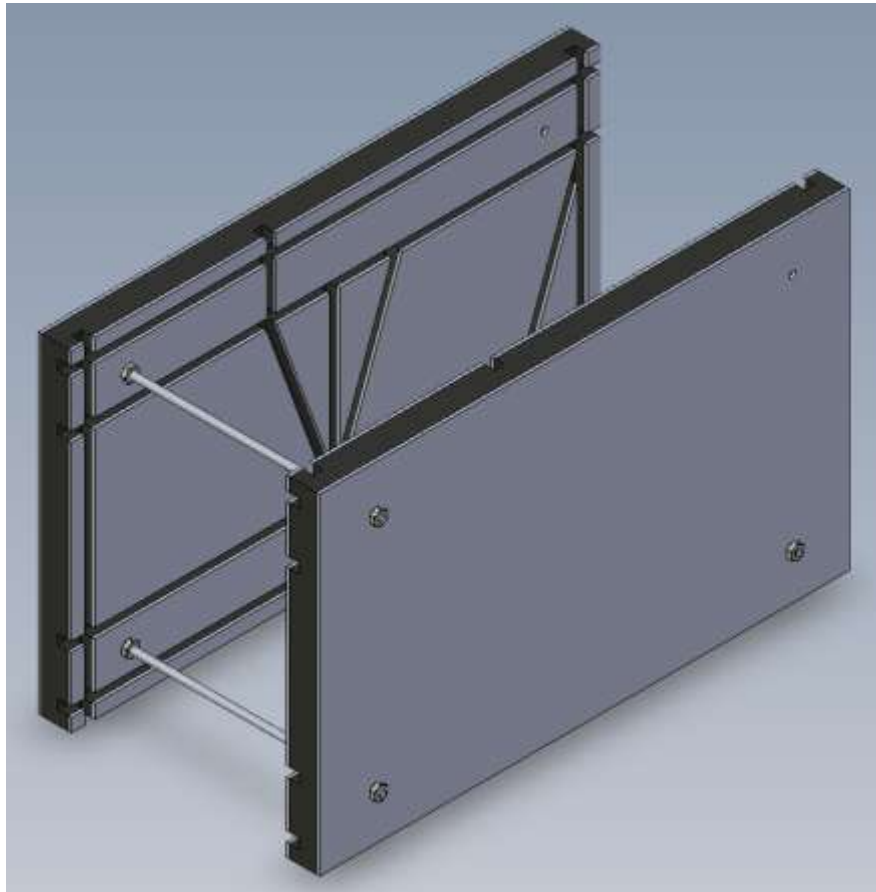
- Un environnement contrôlé
- 1 panneau solaire 12V-15W
- 1 batterie 12 V-7Ah
- 1 régulateur



Exemple de réalisation avec le panneau solaire

Réalisation et validation du prototype

Réalisation d'un condenseur didactisé



Réalisation et validation du prototype

Le condenseur didactisé permet :

-d'orienter la surface d'échange

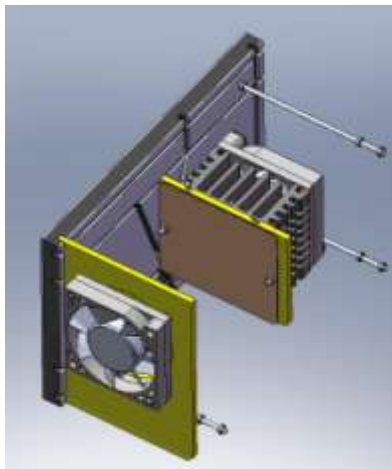
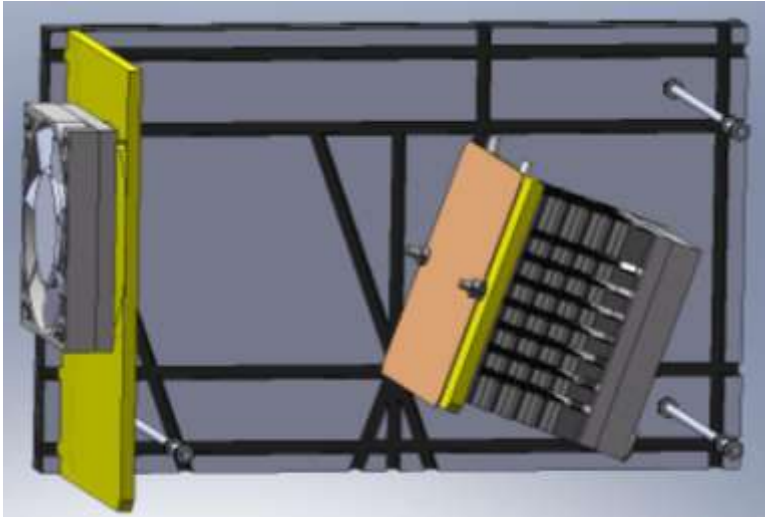


-d'étudier les flux d'air

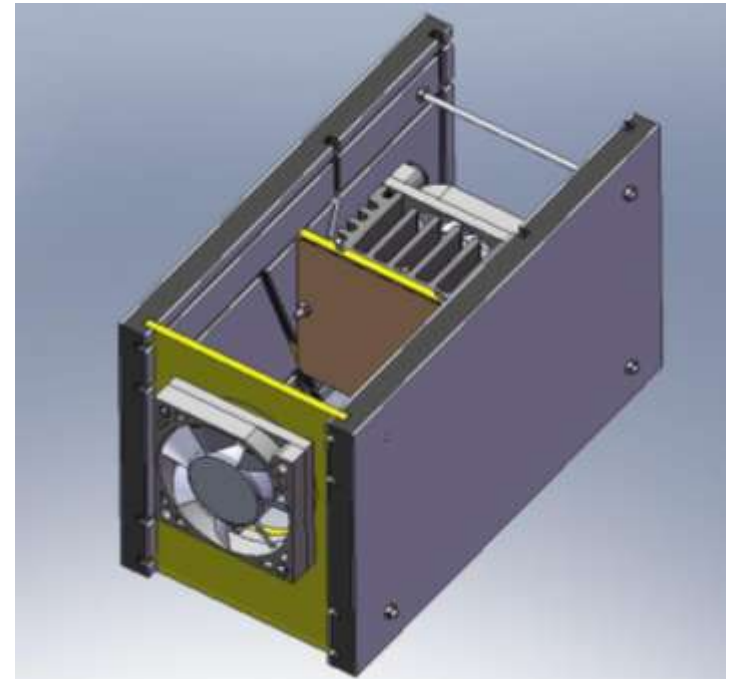


Réalisation et validation du prototype

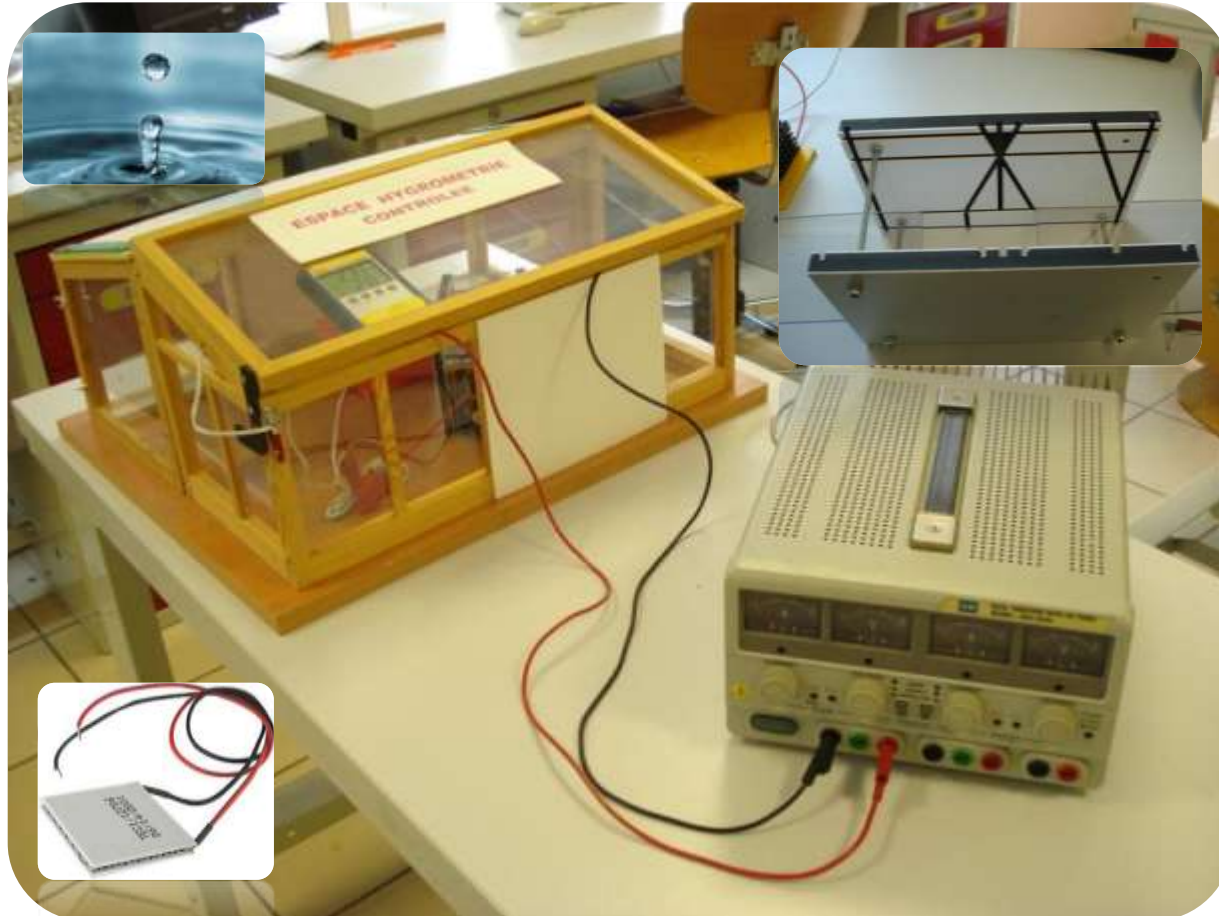
Test de l'orientation de la surface d'échange



Test d'étude des flux d'air



Merci de votre attention et



bonnes expérimentations !

CRT Sud

Christophe ALASSEUR Cédric BLIN Bruno JARDEL Jean René GARBAY Bertrand LAMOUR