



Soleil et téléphone

Projet réalisé par les 2TCI 2023-2024.



FONDATION
CGENIAL

Sciences à l'École
SE

CONCOURS
Collège
Lycee
CGENIAL

LEONARD
DE VINCI
BRESSUIRE

ACADÉMIE
DE POITIERS
Liberté
Égalité
Fraternité

IEA
ACADÉMIQUE

F2B
MOULDS

ROBIN
INDUSTRIELLE

CMSB
CHARPENTE
MECANO
SOUDURE DU
BOCAGE

Grande Roue
OTM
OUEST TOOL MAINTENANCE



Sommaire :

Introduction - page 3

Problématique - page 4

Développement - pages 5 à 17

Conclusion - page 18

Lexique - page 19

Liens utiles - page 20



Introduction :

Nous sommes la classe d'apprentis chaudronniers en 2nd bac professionnel TCI (Technicien en Chaudronnerie Industrielle), du lycée Leonard de Vinci de Bressuire (79). Notre Formatrice de Maths-Sciences, Mme Bichon, nous a proposé de participer au concours scientifique C-GENIAL. Nous avons rapidement accepté mais il nous fallait une idée qui associe notre métier et les sciences.

Nos collègues de terminales construisent des arbres solaires pour recharger les téléphones portables des élèves lors des récréations. Mme Bichon nous a proposé de nous inspirer de cette idée.

La salle de Sciences est très ensoleillée, nous avons donc décidé de construire un système pour recharger nos téléphones avec l'énergie du Soleil dans la salle. Ce système doit être petit, déplaçable, peu coûteux et capable de recharger tous nos téléphones en même temps.





Problématique :

La problématique de base était : comment brancher le panneau solaire pour avoir assez de tension et de puissance pour recharger tous nos téléphones en même temps ?

Notre hypothèse était que le panneau choisi doit être petit pour tenir dans la classe et qu'il ne pourrait donc pas fournir assez d'électricité pour recharger 12 téléphones en même temps sur une heure de cours. Nous voulons intégrer une batterie à notre système mais ça fait plus de questions sur les branchements électriques, les puissances et les tensions à choisir.

Notre projet sera innovant car il ne sera pas que scientifique, nous allons l'imaginer, le dessiner et le produire à l'atelier. Nous allons fabriquer un système qui nous sera utile et qui nous permettra de recharger nos téléphones en utilisant de l'énergie verte. Nous allons étudier la partie électrique afin de mieux comprendre les lois électriques.



Développement :

La classe de 2nd TCI est une classe composée de 12 apprentis chaudronniers, nous ne sont présents au lycée que 15 semaines dans l'année.

Voici la planification du projet :

Semaine du 6 au 10 novembre : en Sciences

- réflexion sur la problématique
- élaboration du planning
- répartition des tâches
- étudie des notions du chapitre de Physique Chimie sur le courant électrique.

Semaine du 20 au 24 novembre : en Sciences

- tester lors d'expériences les branchements possibles
- rechercher le matériel nécessaire.

Semaine du 4 au 8 décembre : en Sciences et en co-intervention

- imaginer le support avec des chutes récupérés dans les entreprises qui emploient les apprentis de la classe
- faire la liste des profilés à récupérer et du matériel à acheter.

Semaine du 8 au 12 janvier : en Sciences, en co-intervention et en chaudronnerie

- fabriquer le support

Semaine du 22 au 26 janvier : en Sciences, en co-intervention et en chaudronnerie

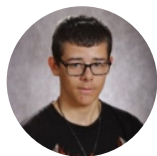
- finir le support
- tester le matériel reçu
- installer le matériel sur le support
- commencer le compte-rendu.

Semaine du 12 au 16 février : en Sciences, en Maths, en co-intervention, en Français

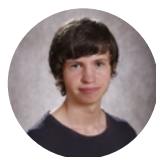
- finir le compte rendu
- écrire le résumé
- faire la vidéo
- tout déposer



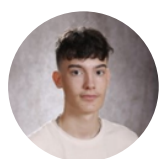
Développement : présentation des apprentis



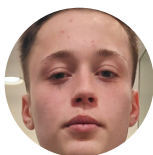
Bryan Berne-Guilbaud :
- recherche sur les câbles
- réflexion et construction du support de téléphones
- rédaction du compte rendu
pages 2, 4, 9 et 20



Aurélien Gambi :
- recherche sur les cablages
- récupération des roulettes et de tôles à l'entreprise
- réflexion et construction du support de téléphones
- création de l'affiche du projet
- rédaction pages 1, 3, 11 et 12



Paul Rigoulay :
- recherche sur les cablages
- récupération de tôles à l'entreprise
- leader du groupe pour la création du support de téléphone
- mesures électriques
- rédaction des pages 9, 12, 15 et 16



Donovan Sechet :
- recherche sur les panneaux solaires
- réflexion et création de la boîte
- soudeur de la boîte
- rédaction des pages 8, 14 et 17



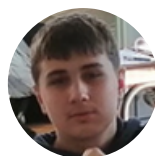
Noémie Toublanc :
- photographe à l'atelier
- rédaction d'un résumé et de l'article pour l'Ufa magazine
- récupération de tôles à l'entreprise
- mesures électriques
- fabrication du support de téléphone
- rédaction des pages 6 et 7
- rédaction du résumé



Lucas Escalette :
- recherche sur les cablages
- réflexion et construction du support de téléphones
- création de l'affiche du projet
- rédaction des pages 1, 3, 11 et 12



Kelyan Reigner :
- recherche sur les panneaux solaires
- réflexion et création du support à roulette
- rédaction des pages 8, 13 et 19



Harry Bouget :
- recherche sur les panneaux solaires
- réflexion et création du support à roulettes
- rédaction des pages 8, 13 et 20



Développement :



Charly Seguin :

- recherche sur les panneaux solaires
- leader du groupe pour la réflexion de la boîte
- récupération de tôles et de tubes à l'entreprise
- fabrication de la boîte
- installation du panneau et des câbles
- rédaction des pages 8, 14 et 17



Kylian Babin :

- Recherche sur les batteries
- liste du matériel disponible
- liste du matériel à acheter
- fabrication du support
- rédaction pages 8, 10 et 17



Nathan Bournat :

- recherche sur les batteries
- écriture de l'article pour l'Ufa Vinci mag
- aide aux réflexions
- aide aux fabrications
- installation des cablages et du panneau
- rédaction de la page 18



Victor Laidet :

- Recherche sur les batteries
- liste du matériel disponible
- liste du matériel à acheter
- fabrication du support
- rédaction pages 9, 10 et 19



présentation des formateurs



M. Ragot - Chaudronnerie
Il nous a aidé à fabriquer les supports.



M. Augereau - Chaudronnerie
Il a fait les étagères Bender, il nous a aidé à imaginer et faire les supports.



Mme Bichon - Maths Physique Chimie
Elle nous a proposé le concours, elle a dirigé les séances pour qu'on puisse faire et finir le projet à temps. Elle nous a aidé pour les recherches, les idées, les commandes, le compte-rendu, etc...



M. Rambaud - Français, Anglais,
Prof principal
Il nous a aidé à faire le compte-rendu, la vidéo et le résumé.



Développement : temps de réflexion

Bilan des groupes de travail du 22/11/2023 :

Nous avons décidé qu'il fallait un grand panneau pour alimenter 12 téléphones en même temps, du coup il fallait une grosse batterie aussi et plein de câbles pour avoir 12 ports USB (4 USB C et 8 USB A). Nous avons trouvé un panneau solaire à plus de 100€, une batterie à plus de 100€ et pour les câblages il fallait à peu près 50€.

On a échangé nos idées et Mme Bichon a imaginé un 1er modèle de support.

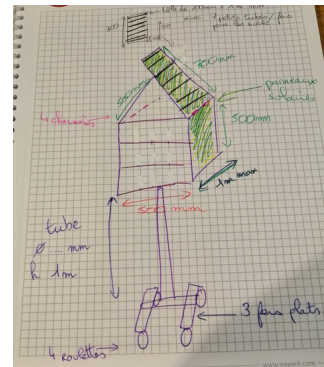
Bilan des groupes de travail du 06/12/2023 :

1er modèle proposé :

Inconvénients : Le 1er modèle proposé est trop grand, trop lourd donc pour le déplacer c'est compliqué, il risque de tomber. Les téléphones renfermés dans la caisse dessous le panneau vont chauffer.

Avantages : Avec des roulettes c'est facilement transportable, la partie pour le panneau solaire est inclinable.

Proposition d'amélioration : Faire un support plus petit, séparer le support panneau/batterie du support pour les téléphones.



Panneau Solaire :

Un panneau solaire est fait de cellules photovoltaïques qui transforment l'énergie lumineuse (du Soleil et aussi de la luminosité en général) en énergie électrique (courant alternatif). Quand on choisi un panneau, il faut faire attention à ses dimensions, son intensité, sa tension, sa puissance électrique de sortie.

Inconvénients : Les panneaux qu'on a trouvé sont trop grands et trop chers. En général quand un panneau est cassé ou vieux, il est jeté et non recyclé.

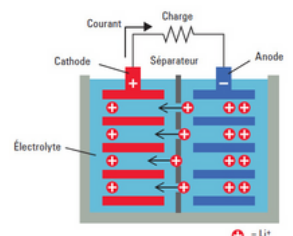
Avantages : Un panneau solaire permet d'avoir une énergie non polluante et abondante donc économique, c'est de l'énergie qui provient d'une source renouvelable. Ça permet de participer à la transition énergétique qu'on entend partout aux informations, l'objectif de cette transition est de diminuer la consommation d'énergie fossile (pétrole, gaz, charbon, nucléaire, etc.) pour augmenter la production d'énergie renouvelable (soleil, vent, eau, biomasse, etc.).

Proposition d'amélioration : Il faut un petit panneau solaire pouvant sortir un courant continue, en 5V. Nous avons trouver ce panneau, il a même un socle amovible.



Batterie :

Le fonctionnement de la batterie repose sur la double réaction chimique. A chaque pôle de la batterie qui va opéré un transfert d'électrons : l'anode cède des électrons (c'est une oxydation), la cathode les récupère (c'est une réduction). L'énergie d'entrée et de sortie d'une batterie est du courant électrique continu. Pour choisir une batterie, il faut faire attention à la tension en volt, à l'intensité en ampère pour estimer le temps de charge et de décharge de la batterie sinon ça va être en surcharge.





Développement : temps de réflexion

Inconvénients : Les composants à l'intérieur des batteries sont extraits avec des procédés douteux pour la planète. La durée de vie d'une batterie est limitée car les composants internes s'usent.

Avantages : Une batterie est réutilisable, elle permet de stocker l'énergie que le panneau solaire va fabriquer la journée et pourra la restituer pour recharger nos téléphones. Les composants d'une batterie usée peuvent être recyclés.

Proposition d'amélioration : Nous n'avons pas besoin d'une grosse batterie (comme pour les voitures), une batterie externe pour recharger les téléphones suffit, il faut qu'elle ait plusieurs ports USB A ou C, sa tension de sortie et d'entrée doit être en 5V et son intensité la plus élevée possible pour réduire le temps de charge. Il faut aussi qu'elle affiche son % de charge ou qu'on trouve un boîtier pour couper le courant d'entrée lorsqu'elle est pleine sinon elle va s'abîmer, il y a un risque d'échauffement, etc.



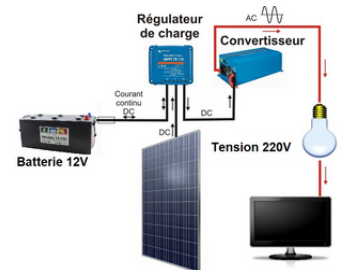
Régulateur et Convertisseur :

La panneau solaire choisi au début fabriquait un courant alternatif et la batterie choisie fonctionnait avec du courant continu. Il fallait donc mettre un régulateur de charge pour optimiser le courant de sortie du panneau et recharger la batterie. Si le panneau et/ou la batterie ne fournissent la bonne tension, il faudra mettre un convertisseur dans notre montage.

Inconvénients : Ce montage va coûter cher.

Avantages : Nous comprenons bien la difficulté entre les courants alternatifs et continus.

Proposition d'amélioration : Pour limiter les coûts, il faut trouver un panneau qui a un régulateur intégré pour se brancher directement sur une batterie externe.



Charger 12 téléphones :

Nous pensons prendre des multiprises USB ou des câbles avec différentes sorties, car il n'y a que 3 prises "out" à la batterie pour alimenter nos 12 téléphones. Par contre on va devoir vérifier qu'il n'y a pas trop de perte d'électricité avec ces systèmes. Nous voulons aussi prendre un chargeur qui se branche sur secteur, au cas où la batterie ne serait pas assez chargée.





Développement : Achats

Voici la liste de ce que nous avons acheté :

- AMAZON : 1 cadenas avec 2 clés à 3,90€.
- AMAZON : 2 testeurs USB voltmetre à 11,99 = 2 x 11,99 = 23,98€
- AMAZON : 2 testeur USB C à 14,99€ = 2 x 14,99€ = 29,98€
- CONRAD : 1 station de charge à 31,99€
- CONRAD : 1 panneau solaire avec support, câble usb C à 42,99€.
- CONRAD : 1 batterie à 34,99€
- CONRAD : 2 lots d'adaptateurs à 10,99€ = 2 x 10,99 = 21,98€
- CONRAD : 1 câble de charge usb 1,20m noir à 10,99€
- CONRAD : 1 câble de charge usb 1,20m bleu à 10,99€
- CONRAD : 1 hub 4 prises usb à 16,99€

TOTAL : 228,78 € = 200€ de subvention CGENIAL + 28,78€ sur le budget UFA

En plus de ce qui avait été demandé lors des réflexions, nous avons acheté des embouts adaptateurs et des testeurs électriques.





Développement : nos partenaires

Plusieurs entreprises qui nous emploient ont accepté de nous donner des chutes pour faire notre projet.



Entreprise partenaire de longue date, ils ont donné à Noémie une grande chute de tôle.



Charly a pu y récupérer plusieurs chutes de tôle.



Entreprise qui emploie Paul, ils nous ont donné des tubes de 40x40 et des chutes de tôle.



Aurélien travaille dans cette entreprise, il a pu avoir des roulettes et des chutes de tôle.



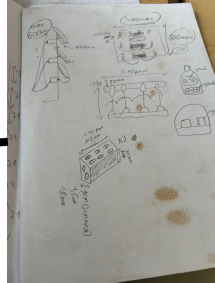
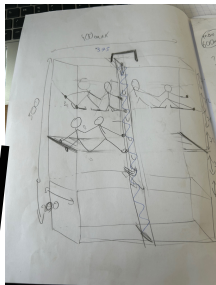
Ils nous ont donné une subvention de 200€ pour acheter le matériel électrique nécessaire pour notre projet.

Le lycée nous a fourni ce qui nous manquait.
Nous remercions toutes ces entreprises pour leur partenariat.



Développement : réalisation du support

Voici les apprentis qui ont imaginé et réalisé le support de téléphones : Paul, Victor, Kylian, Lucas, Nathan et Nathan Baudoin en 1 TCI.



On a imaginé une boîte pour ranger les 12 téléphones, il y a un cadre, 3 étagères pouvant ranger 4 téléphones chacune et une poignée. On a fait des calculs pour connaître les dimensions et les angles pour les étagères.

On a commencé par le débit des "Benders" à la découpe laser. M. Augereau a tracé les plans.

Puis on a rectifié des défauts sur les Benders.



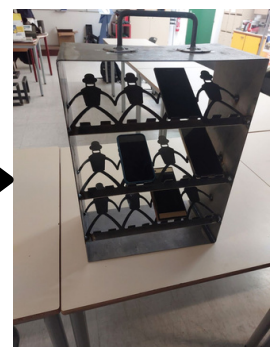
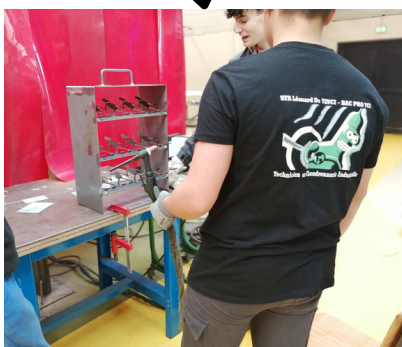
On a plié une tige pour faire la poignée.



On a débité et plié la tôle pour le cadre.

Avec l'aide de Nathan, on a soudé les étagères.

On a soudé la poignée avec des renforts.



On a vérifié s'ils sont droits.

On a fait les finitions de la boîte et des Benders.



Développement : réalisation du support



Tout d'abord nous avons réfléchi au projet en classe.

Après Harry et Kelyan sont allés débiter les tubes à la scie à ruban, on a pris des tubes de 30x30 et de longueur 700 mm.

Pendant ce temps Victor était en train de débiter la tôle.

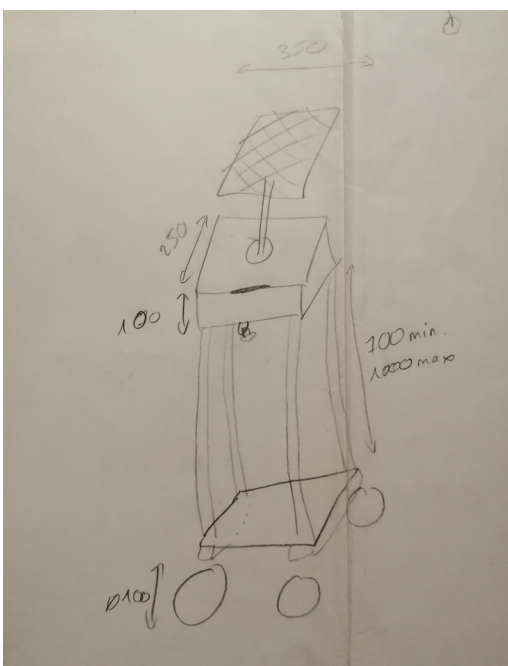
Après avoir tout assemblé nous avons pointé au semi-auto.

Quand toutes les cotes et l'équerrage ont été prises nous avons pu réaliser le socle principal avec les roulettes.

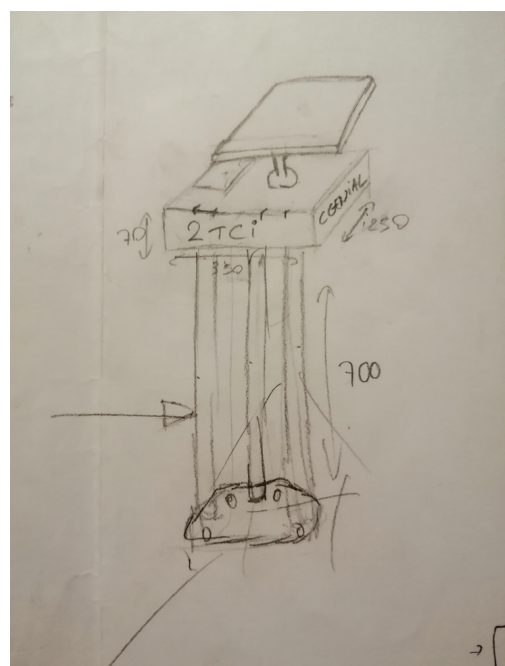
Ensuite nous avons disposé les tubes et nous sommes venus souder le socle de la boîte.

Puis nous sommes venus souder au TIG la boîte à ce socle.

Enfin nous l'avons dégraissé et ajouté une bombe aérosol mat.



première idée du croquis.



Dernière idées du croquis.



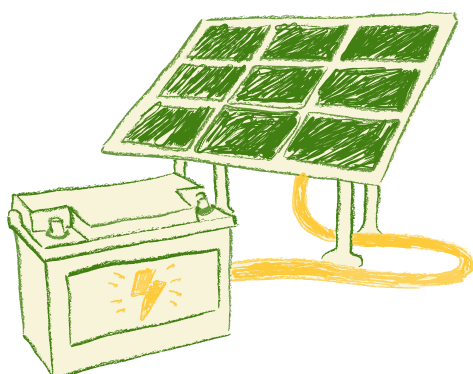
Développement : réalisation du support

Pour faire la boîte on a découpé une plaque pour y inscrire des écritures à la découpe laser puis on a plié cette plaque pour créer les côtés de la boîte. On a découpé à la guillotine la plaque du dessus et du dessous. Sur celle du dessus on a fait des trous pour y placer le panneau solaire et pour faire passer les fils du panneau. On a tout assemblé et soudé au TIG pour mettre la batterie à l'intérieur. On a installé deux charnières qu'on a soudé sur la boîte pour créer une ouverture et fermeture afin de pouvoir accéder à la batterie et aux câbles.



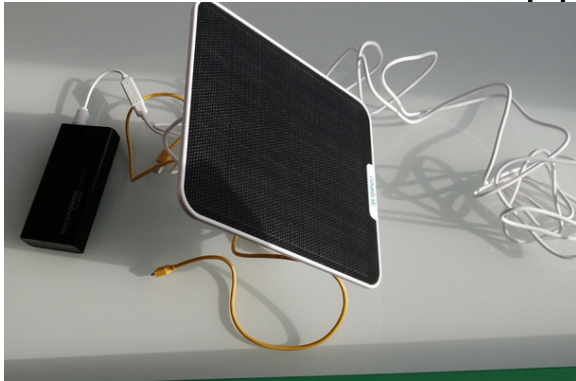
Une fois la boîte assemblée, nous avons brossé l'intégralité de notre création puis avons appliqué un vernis mat pour éviter la rouille et pour que ça dure dans le temps.

Charly et Nathan ont installé le panneau solaire sur la boîte et ont vérifié le fonctionnement du panneau solaire et de la batterie.



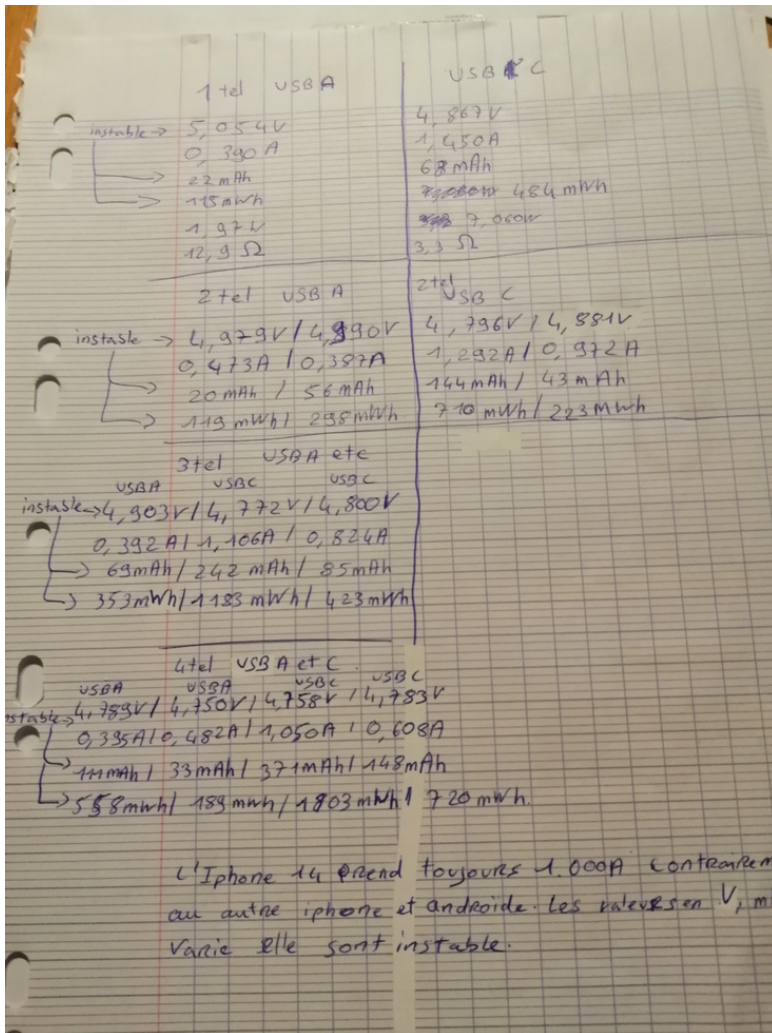
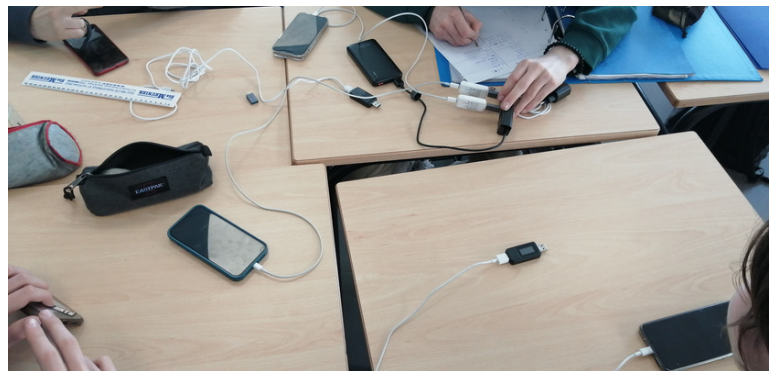


Développement : test du matériel



Nous avons testé le panneau solaire : quand il y a du Soleil, il recharge la batterie. Nous n'avons pas encore eu assez de Soleil pour savoir combien de temps il faut pour recharger la batterie entièrement. Nous avons juste pu essayer sur 1h de cours où la batterie a gagné 6% de charge.

Nous avons testé la batterie : elle peut recharger 12 téléphones pendant 3h avant d'être vide. Par contre, elle ne peut pas se charger et se décharger en même temps, il faut modifier les branchements manuellement.



Nous avons testé la multiprise USB et nous avons obtenu les valeurs ci-contre. On en déduit que selon l'usb utilisé soit l'usb-c ou l'usb-a les valeurs changent. Pour l'usb-c vers iPhone (iPhone 14) les valeurs sont plus élevées que celle de l'usb-a vers un téléphone android.

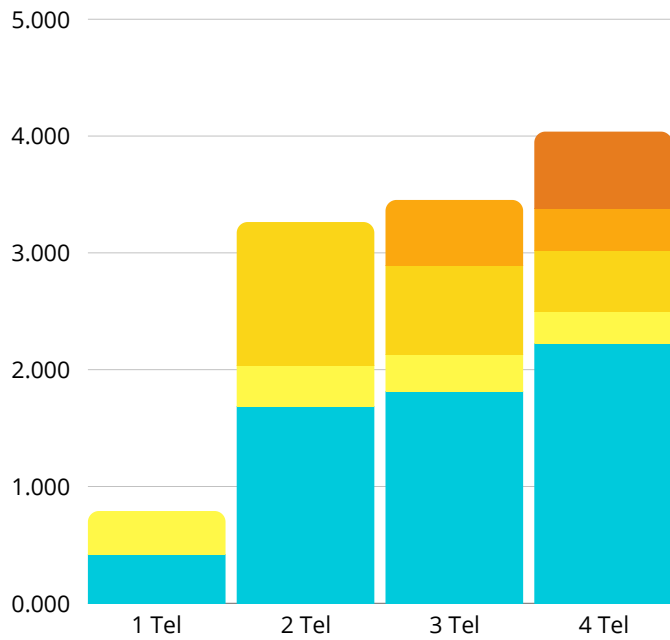
A chaque fois, les tensions mesurées sont proches de 5V, par contre les intensités varient en fonction du nombre de téléphones branchés mais surtout en fonction du modèle de téléphone.



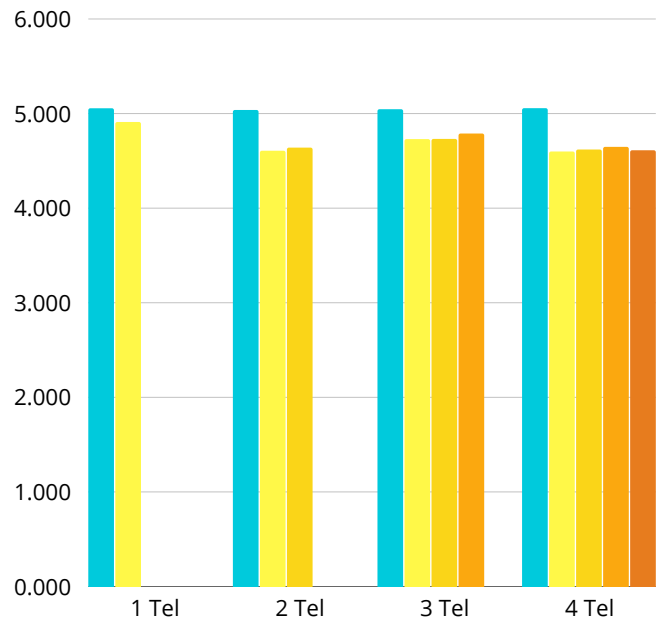


Développement : mesures électriques

Nous avons testé le câble à 4 sorties et nous avons représenté les valeurs des tensions et des intensités à la sortie de la batterie et à l'entrée de chaque téléphone. Nous avons branché 1 puis 2 puis 3 puis 4 téléphones.



L'intensité de la batterie est toujours plus haute que la somme des intensités des téléphones. Plus on branche des téléphones plus elle augmente alors que les intensités des téléphones diminuent.



La tension est plus haute à la sortie de la batterie qu'à l'entrée des téléphones. Elle reste constante à chaque téléphone, qu'il y en ait 1, 2, 3 ou 4 de branchés.



On en déduit que les fils sont branchés en dérivation car la tension est la même partout et l'intensité à la sortie de la batterie est égale à la somme des intensités qui entrent dans les téléphones. On a retrouvé la loi d'additivité des intensités.



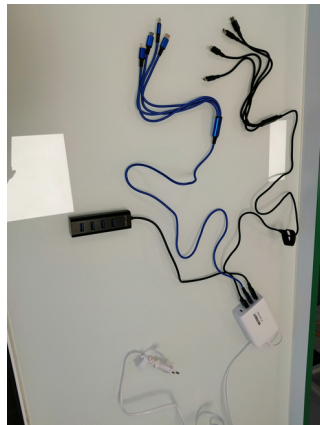
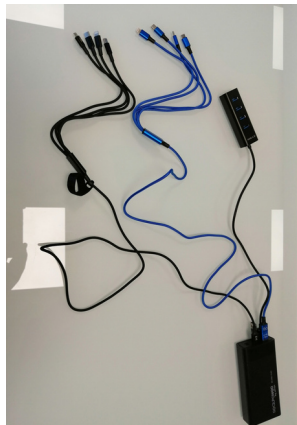
Développement : rendu final



Notre projet est composé de deux parties : le support avec le panneau solaire, la batterie externe et les câbles de téléphones ; la boîte pour poser les téléphones qui chargent avec 3 étagères de 4 Benders chacun.



Le panneau solaire transforme les rayons du Soleil en énergie électrique. Le courant de sortie a une tension continue de 5V. Son intensité est variable en fonction de la luminosité du Soleil. Les journées actuelles ne sont pas assez ensoleillée pour avoir des mesures concluantes.



Nous avons testé les tensions et intensités de sortie de la batterie et du chargeur secteur, ainsi que celles d'entrées dans les téléphones. Nos valeurs restent semblables à celles indiquées à la page précédente. Les câblages sont bien branchés en dérivation pour respecter les lois électriques des intensités et des tensions.



Nous avons testé le rechargement des téléphones en même temps et cela fonctionne bien, peu importe le nombre de téléphone, 12 ou moins, ils se rechargent. En fonction de la marque et du modèle de téléphone, le début de la charge est plus ou moins rapide, idem pour la charge. L'ordre des téléphones et des branchements ne change rien à la rapidité.



Conclusion :

La problématique de base était : comment brancher le panneau solaire pour avoir assez de tension et de puissance pour recharger tous nos téléphones en même temps ?

Nous avons créé un projet consistant à charger nos téléphones en classe, avec l'énergie solaire. Nous avons créé un schéma du projet et réfléchi aux branchements.

Le panneau est petit, il tient dans la classe, il recharge la batterie. La batterie peut charger nos douze téléphones en même temps. De la batterie nous avons 3 câbles qui alimentent chacun 4 téléphones, à chaque fois les câbles sont branchés en dérivation car la tension est la même partout et les intensités changent.

Notre projet répond à nos attentes, nous en sommes très fiers.



Et après ?

Sur ce projet, il nous reste un peu d'esthétique à faire, c'est à dire qu'il faut envoyer la structure dans une entreprise partenaire du lycée pour la peindre en couleur.

Dès qu'il y aura une belle journée ensoleillée, nous pourrons mesurer le temps qu'il faudra pour que la batterie se recharge.

Nous allons pouvoir nous inspirer de ce projet pour nos chef-d'œuvres de bac : équiper toutes les salles du lycée.



Lexique :

UFA : Unité de formation par apprentissage

CFA : Centre de formation des apprentis

TCI : Technicien en chaudronnerie industrielle

débiter : Couper de la tôle

TIG : Tungsten Inert Gas (procédé de soudure)

Semi-auto : procédé de soudure

Bender : personnage de "Futurama",
mascotte de la section TCI de notre lycée



FLASHEZ OU
CLIQUEZ

Liens utiles :

Résumé du projet :



Vidéo de présentation du projet :



Affiche posée sur le support :



LYCÉE LÉONARD DE VINCI
37 BOULEVARD LESCURE
79300 BRESSUIRE

WWW.GEVOIX-SIGNORET-VINCI.FR



genevoixsignoretvinci

