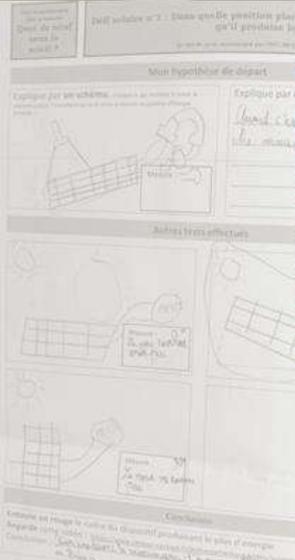
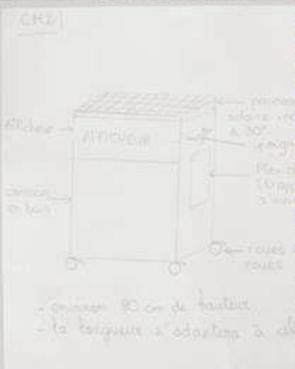


Quoi de neuf sous le soleil ?



Construction d'un dispositif d'affichage alimenté par un panneau solaire, Projet mené par les classes de CM1 et de CM2, école Charles Lebourg (Nantes), J. Bainvel et M. Collin.

<https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Article-sur-le-site-de-IIA.pdf>

1. Résumé du projet

« Quoi de neuf sous le soleil ? »

Quelle place et quels rôles pour des élèves de 9 à 11 ans dans l'éducation au développement durable ? Autrement dit, comment sensibiliser les élèves de CM1 et CM2 aux enjeux du développement durable au travers d'un parcours de recherches et d'actions leur permettant de construire leur posture d'éco-citoyen ?

Dans le cadre du dispositif « Les Inventuriers des sciences » proposé par le pôle Séquoia de la Ville de Nantes, initiant une collaboration entre les élèves et un chercheur autour d'un projet commun, nous avons proposé aux élèves des classes de CM1 et CM2 un projet interdisciplinaire EDD conjuguant sciences (« énergies » et « matériaux et objets techniques »), géographie (« satisfaire les besoins en énergie ») et mathématiques (« organisation et gestion de données »).

Les élèves ont ainsi suivi un parcours aboutissant à la construction d'un objet : un panneau d'information lumineux alimenté par un panneau solaire, destiné à diffuser des informations à la communauté de l'école (slogans/éco-gestes ou informations ponctuelles).



Le projet, démarré avec les classes de CM1 et CM2 de l'année scolaire 2019-2020, a été mis en veille à cause de la fermeture des écoles lors du premier confinement. Il a finalement pu être poursuivi lors de l'année scolaire 2020-2021 par les classes de CM1 et CM2 (*ex-CM1*). Afin de relancer la dynamique, un volet « Défi class'Energie » a été ajouté : en parallèle du parcours « Quoi de neuf sous le soleil ? », les élèves ont impulsé des actions dans l'école pour viser collectivement l'économie d'énergie.

Nous vous proposons d'entrer dans la dynamique du projet par le cœur de l'action en visionnant un premier montage en cliquant sur le lien ci-dessous :

<https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/04/14/sciences-quoi-de-neuf-sous-le-soleil-matinee-de-construction-des-cm1-a-sequoia/>

L'amont et l'aval sont détaillés dans le volet « 3.Mise en œuvre ». Vous trouverez en annexes de ce dossier (ou en cliquant sur les liens hypertextes) traces écrites ✍️, photographies 📷, retranscriptions d'échanges 🗣️ et autres montages vidéo 🎥 qui ont jalonné le parcours des élèves.

2. Ancrage, objectifs et compétences ciblés

Ancrage dans le projet d'école : « Garantir l'acquisition du « Lire, écrire, compter et respecter autrui » et du socle commun » ; « Renforcer le partenariat avec les collectivités ».

Objectif : Comprendre l'intérêt des énergies renouvelables comparées aux énergies non renouvelables. Construire un dispositif qui récupère l'énergie du soleil, la transforme et la réutilise.

- Acquérir des connaissances.
- Construire des compétences langagières et mathématiques.
- Pratiquer des démarches.
- Devenir un citoyen libre, éclairé, et responsable en développant son esprit critique.

Lien avec les programmes :

Sciences :

- Thème 1 « Matière, mouvement, énergie et information » : identifier des sources et des formes d'énergie, reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée, prendre conscience que la fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie, appréhender la notion d'énergie renouvelable.
- Thème 3 « Matériaux et objets techniques » : le fonctionnement d'objets techniques, réaliser un objet technique.

Géographie :

- Thème 3 : Consommer en France. Satisfaire les besoins en énergies.

Mathématiques :

- Nombres et calculs : organisation et gestion de données (tableaux, diagrammes, graphiques).

Les documents annexes sont consultables en fin de dossier ou en cliquant sur les liens hypertextes.

 traces écrites  photographies  retranscriptions d'échanges  montages vidéo

Les vidéos ont été déposées sur le blog de l'école via une plateforme de l'Education nationale. Leur lisibilité dépendra du moteur de recherche utilisé. Si leur consultation devait être empêchée, nous nous tenons à votre disposition et pouvons vous les faire parvenir par un autre moyen.

Année 2 019 – 2 020

	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Matières / Actions associées
P E R I O D E 1	Les circuits électriques alimentés par des piles (Sciences).	<p>→ Expérimentation</p> <p>Comment allumer une ampoule avec une pile plate ?</p> <p>Comment faire si on veut éteindre ou allumer une ampoule sur demande ?</p> <p>Comment éclairer 2 ampoules simultanément ?</p> <p>Comment vérifier si un matériau est isolant ou conducteur ?</p>	Mallette LAMAP44 « électricité »	<p><i>Ecrire</i></p> <p>Recourir à l'écriture pour réfléchir et pour apprendre.</p> <p>Rédiger des écrits variés.</p> <p> Annexe 1 Pages de cahier de l'élève . https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-1.pdf</p>	<p>Géographie</p> <p>Satisfaire les besoins en énergie en France :</p> <p>(D'après <i>Géographie à vivre</i>, Accès.)</p> <p>Le transport de l'énergie électrique.</p> <p>L'énergie nucléaire.</p> <p>L'énergie éolienne.</p>

P E R I O D E S 2 & 3	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées
		→ Recherche documentaire	Sciences CM Fiches ressources, Retz. + Vidéos de Stephan Berger.	<i>Lire</i> Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter.  Annexe 2 : Pages de cahier de l'élève. https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-2.pdf	
	Energies renouvelables / Energies non renouvelables Source / Transformation / Utilisation	→ Modélisation Créer de l'électricité à partir de l'énergie solaire. Créer de l'électricité à partir de l'énergie hydraulique. Créer de l'électricité à partir de l'énergie éolienne.	Animation « énergie » / Association Alisée / Ecopôle.  Annexe 3 - Compte-rendu : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-3.pdf	<i>Ecrire</i> Recourir à l'écriture pour réfléchir et pour apprendre.  Annexe 3bis Exemple de livret de recherche. https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-3-bis.pdf	
		→ Enquête / visite de la centrale photovoltaïque Beaulieu	Association Alisée / Ecopôle.	<i>Dire</i> Comprendre et s'exprimer à l'oral : rendre-compte d'une découverte, d'une observation, d'un apprentissage.  Annexe 4 Retranscription du compte-rendu oral : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-4.pdf	

	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées
P E R I O D E 4	Comment se passer de l'énergie nucléaire et continuer à produire de l'électricité? Zoom sur l'énergie solaire...	<p>→ Rencontre avec un chercheur</p> <p>Visite à l'école de Nicolas Barreau : présentation de son métier et du matériel contenu dans la mallette MERITE.</p> <p> Annexe 5 Photos de la rencontre : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-5.pdf</p>	Nicolas Barreau, chercheur en Sciences à l'Université de Nantes-IMN		
		<p>→ Expérimentation / Modélisation</p> <p>Ateliers hebdomadaires « Défis solaires » encadrés par des étudiantes de l'Université de Nantes -> tuilage des contenus et de la mise en œuvre avec les étudiantes mais annulation des ateliers (ceux-ci devaient démarrer le jour du confinement).</p>	Mallette MERITE « Photovoltaïque ». Etudiantes ASTEP.		

P
E
R
I
O
D
E

5

La fin du confinement et le protocole sanitaire stricte conduisent à la décision de report du projet l'année suivante.

Année 2 020 – 2 021

P E R I O D E S 1 & 2	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées / Projet complémentaire : Défi Class'Énergie avec l'association Alisée
	Tuilage des CM1 sur le projet en cours afin qu'ils prennent le relais des CM2 partis en 6 ^{ème} .	<p>→ Recherche documentaire</p> <p>Séances en classe menées par les enseignantes.</p>	<p><i>Sciences CM</i> <i>Fiches ressources,</i> <i>Retz.</i></p> <p>+</p> <p>Vidéos de Stephan Berger.</p>	<p><i>Lire</i></p> <p>Comprendre des textes, des documents et des images et les interpréter.</p>	<p>Inscription au Défi class'Énergie et visite technique avec les partenaires de l'association</p> <p> Annexe 6 Photos de la visite et Calendrier des actions : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-6.pdf</p>
	Energies renouvelables / Energies non renouvelables	<p>→ Modélisation</p> <p>Créer de l'électricité à partir de l'énergie solaire.</p> <p>Créer de l'électricité à partir de l'énergie hydraulique.</p> <p>Créer de l'électricité à partir de l'énergie éolienne.</p>	<p>Animation « énergie » / Association Alisée / Ecopôle.</p>	<p><i>Dire</i></p> <p>Comprendre et s'exprimer à l'oral : rendre-compte d'une découverte, d'une observation, d'un apprentissage.</p> <p> Annexe 7 Photos et retranscription du compte-rendu oral : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-7.pdf</p>	<p>Démarrage du Défi Class'Énergie le 1^{er} décembre : </p> <p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2020/12/28/defi-classenergie-video-de-lancement/</p>

	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées / Projet complémentaire : Défi Class'Energie avec l'association Alisée
P E R I O D E 3	Comprendre le fonctionnement de l'énergie solaire et commencer à amorcer la réflexion sur la fabrication du panneau d'affichage solaire (rédaction du cahier des charges).	<p>→ Expérimentation / Modélisation Ateliers de recherche : Défis solaires</p> <p> Annexe 8 - Contenu de la mallette MERITE et Présentation des défis https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-8.pdf</p> <p> Annexe 8 bis - Fiches de préparation des défis (créées par les enseignantes en utilisant la mallette MERITE) https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-8-bis-Fiches-de-preparation-des-defis-solaires.pdf</p> <p> Annexe 8 ter - Fiches élèves https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-8-ter.pdf</p> <p> + Exemple d'un atelier en vidéo : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/07/10/quoi-de-neuf-sous-le-soleil-exemple-datelier-defi-solaire/</p> <p>→ Interprétation des résultats / Conclusion A partir des relevés effectués, constitution de la liste des contraintes à intégrer au cahier des charges pour la construction de l'objet.</p> <p> Annexe 8 quater - Photo de la liste des contraintes : pages de cahier. https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-8-quater-1.pdf</p>	Mallette MERITE « Photovoltaïque » (interventions ASTEP annulées suite aux mesures sanitaires en vigueur)	<i>Ecrire</i> Recourir à l'écriture pour réfléchir et pour apprendre. Rédiger des écrits variés.	Poursuite du Défi Class'Energie :  La consommation d'électricité : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/01/23/video-pour-expliquer-les-eclairages-au-plafond-des-classes/  Le chauffage : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/01/31/defi-class-energie-les-journees-du-pull/ https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/02/13/defi-classenergie-eco-geste-n1/
	Elaboration du cahier des charges par les classes, esquisses des élèves et échanges sur la faisabilité des différentes idées des enfants.	→ Elaboration du cahier des charges A partir des relevés effectués et des conclusions dégagées, constitution du cahier des charges pour l'objet à construire.	Accompagnement du Séquoia.	<i>Ecrire</i> Recourir à l'écriture pour réfléchir et pour apprendre. Rédiger des écrits variés.  Annexe 10 - Cahiers des	

			charges : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-10.pdf	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées / Projet complémentaire : Défi Class'Energie avec l'association Alisée
P E R I O D E 4	Présentation des cellules photovoltaïques et du matériel qui permettra la construction de l'objet solaire au pôle Sequoia.	→ Nouvelle rencontre avec notre chercheur , en présence des médiateurs du Sequoia	- IMN et Séquoia	<p><i>Dire</i></p> <p>Comprendre et s'exprimer à l'oral : rendre-compte d'une découverte, d'une observation, d'un apprentissage.</p> <p> Annexe 9- Retranscription du compte-rendu oral : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-9.pdf</p>	Poursuite du défi Class'Energie
	Construction de l'objet solaire.	<p>→ Modélisation</p> <p>Construction des maquettes des prototypes proposées par les classes.</p> <p>(Cf.  Annexe 13- Photos de l'exposition https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-13.pdf)</p>			<p> L'eau : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/05/29/defi-classenergie-les-robinets/</p> <p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/05/29/defi-classenergie-le-jeu-de-lo/</p>
	Construction du panneau d'information.	<p>→ Expérimentation</p> <p>Construction de l'objet solaire.</p> <p> Films de la construction de l'objet (2 parties) :</p> <p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/04/24/quoi-de-neuf-sous-le-soleil-matinee-de-construction-des-cm2-a-sequoia/</p> <p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/04/14/sciences-quoi-de-neuf-sous-le-soleil-matinee-de-construction-des-cm1-a-sequoia/</p>	2 demi-journées au Séquoia : aide des médiateurs et des parents d'élèves	<p><i>Dire</i></p> <p>Comprendre et s'exprimer à l'oral : rendre-compte d'une découverte, d'une observation, d'un apprentissage. (voir  Compte-rendu enregistré dans le film 2 : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/04/14/sciences-quoi-de-neuf-sous-le-soleil-matinee-de-construction-des-cm1-a-sequoia/)</p>	<p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/05/29/defi-classenergie-eco-geste-n2-utilise-ta-gourde/</p>

Elaboration d'une frise chronologique retraçant le projet en vue de l'exposition du parcours aux familles des élèves et aux partenaires.

→ **Restitution**

Ecrire
Rédiger des écrits variés.

(Cf.  [Annexe 13](#) - Photos des panneaux réalisés pour l'exposition <https://passerelle2.a-c-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-13.pdf>)

	Axes de travail du projet « Quoi de neuf sous le soleil ? »	Modalités retenues dans la démarche d'investigation.	Ressources / Partenaires	Maîtrise de la langue	Actions associées / Projet complémentaire : Défi Class'Énergie avec l'association Alisée
P E R I O D E 5	Livraison de l'objet à l'école. Branchements et mise en route de l'objet.	<p>→ Expérimentation</p> <p> Annexe 11- Photos : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-11.pdf</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Equipe du Séquoia. - Chercheur : Nicolas Barreau. 	<p><i>Dire</i></p> <p>Comprendre et s'exprimer à l'oral : rendre-compte d'une découverte, d'une observation, d'un apprentissage.</p> <p> Montage du compte-rendu enregistré + photos :</p> <p>https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/2021/06/22/quoi-de-neuf-sous-le-soleil-compte-rendu-de-la-visite-de-limn/</p>	<p>Fin du projet Class'Énergie : temps fort de clôture : exposition sur les éco-gestes.</p>
	Visite de l'IMN : mini-conférence sur le photovoltaïque par un enseignant - chercheur et découverte de la centrale photovoltaïque installée sur le toit de l'Institut.	<p>→ Lien avec la recherche</p> <p> Annexe 12- Photos : https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-12.pdf</p>			
	Exposition / Inauguration du panneau d'information alimenté par un panneau solaire	<p>→ Restitution</p>	<p><i>Ecrire</i></p> <p>Rédiger des écrits variés.</p> <p> Annexe 13- Photos des panneaux conçus pour l'exposition: https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-13.pdf</p>		

4. Démarche d'investigation

Les différentes étapes de la démarche d'investigation se retrouvent tout au long de notre projet.

Les élèves se sont retrouvés face à une problématique « Comment faire fonctionner un objet alimenté par un panneau solaire ? ». Même si celle-ci a été amenée par les enseignantes, ce sont les élèves qui ont mené l'investigation. Ils ont dû acquérir de nouvelles connaissances et compétences pour mener à bien ce projet.

Ils ont appris à formuler des hypothèses : durant les séances sur les circuits électriques, lors des défis solaires, au cours des séances animées par Ecopôle sur l'énergie, et lors de l'élaboration du cahier des charges de l'objet.

Ils ont pu mettre en œuvre des protocoles afin de tester leurs hypothèses: expérimentation, observation et modélisation (notamment avec les mallettes « électricité » de LAMAP44 et « photovoltaïque » de MERITE).

Les résultats ont été recueillis et analysés par les élèves, parfois grâce à des diagrammes ou des tableaux, et grâce à des outils de mesure tels que la roue à moteur ou le multimètre.

Les différentes recherches menées les ont amenés à construire de nouvelles connaissances sur le fonctionnement des énergies, plus particulièrement solaire et sur le fonctionnement d'un circuit électrique.

Ainsi, ils ont pu proposer un cahier des charges pour la construction d'un objet reliant un panneau d'information lumineux à l'alimentation d'un panneau solaire.

Ce cahier des charges a ensuite été discuté avec l'équipe du Sequoia. Les élèves ont été confrontés à la réalité, à la faisabilité de leurs propositions. Il était enrichissant et complémentaire pour eux de se rendre compte des modifications qui sont à réaliser entre l'élaboration d'un cahier des charges et la construction d'un objet.

Enfin, ils ont pu construire eux-mêmes l'objet grâce aux équipes du Sequoia et aux parents d'élèves qui les ont accompagnés. Ils ont poncé, scié, découpé, collé, vernis, vissé, percé, etc...

Ce projet leur a donc permis, à partir d'une problématique, d'émettre des hypothèses, de mettre en place des protocoles pour les vérifier ou non, de recueillir et d'analyser des résultats, de répondre à leur problématique et même de construire un objet technique.

La problématique

La problématique du projet trouve son origine auprès des enseignantes. Il serait intéressant pour un futur projet de partir d'une problématique soulevée / proposée par les élèves et de monter un projet pour y répondre ensuite. Même si la problématique proposée par les enseignantes a motivé les élèves et qu'ils se sont investis tout de suite, une problématique qui trouve sa source dans les préoccupations des élèves peut-être encore plus porteuse, et leur faire prendre davantage conscience de leur potentiel d'action, de leur responsabilité dans leurs apprentissages et du sens/des liens qui existent entre les différents domaines travaillés, entre les différentes compétences en jeu dans les apprentissages.

Validation des compétences attendues dans les programmes

Les élèves ont appréhendé la notion d'énergie renouvelable, ils ont appris à identifier des sources et des formes d'énergie, à reconnaître les situations où l'énergie est stockée, transformée, utilisée. En réalisant l'objet solaire, ils ont pris conscience que la fabrication et le fonctionnement d'un objet technique nécessitent de l'énergie.

Les élèves se sont mis en situation de réflexion pour :

- organiser et planifier un travail : formuler des hypothèses, tester, interpréter
- s'informer : lors des rencontres avec le chercheur, lors des visites, des animations, les élèves étaient placés en situation de découverte. De façon systématique, il leur était ensuite de demander de formuler une phrase pour rendre compte, a posteriori, de ce qu'ils avaient appris, retenu, découvert. Les comptes rendus étaient ainsi enrichis par les idées formulées par chacun : en début de projet dans des retranscriptions écrites qui répertoriaient volontairement les « euh », les « bah », afin d'inviter les élèves, en relisant la retranscription, à une prise de conscience de ces coquilles orales ; en fin de projet, où les élèves ont montré une réelle progression en proposant des phrases construites, pensées au préalable, et apportant des précisions détaillées afin de pouvoir en rendre compte oralement dans les montages filmés.

Engagement dans la démarche d'investigation

Grâce aux prêts des mallettes Lamap44 et MERITE les élèves se sont engagés facilement et avec appétence dans l'expérimentation. Ils sont parvenus à dégager des conclusions facilement mais il a fallu revenir sur celles-ci et les accompagner lors du passage à l'écrit. Une mise en valeur plus approfondie des écrits de recherche sera davantage anticipée sur les projets à venir car pour l'instant les cahiers conservent essentiellement des traces formalisées collectivement.

Le lien avec la recherche : impulsion du projet et mise en perspective des élèves

Le projet a été impulsé par Nicolas Barreau, chercheur dans le photovoltaïque à l'IMN. Il s'est présenté à l'école avec la proposition de prêter la mallette MERITE et de partager ses connaissances avec les élèves de cycle 3 afin de promouvoir la science auprès des plus jeunes.

Les visites de M. Barreau à l'école, son apport de connaissances en qualité de chercheur ont permis de mettre en valeur le projet et surtout de mettre les élèves en situation de recherche eux aussi. Le lien avec la recherche a permis de répondre à leurs questions. La visite de l'Institut et la mini-conférence ont mis les élèves en perspective : qu'est-ce qu'étudier ? Où ? Avec qui ? Comment ?

L'accompagnement du pôle Séquoia dans le cadre des *Inventuriers des sciences*

L'accompagnement du pôle a permis d'aboutir à la construction de l'objet :

Les médiateurs ont réuni le matériel nécessaire à la construction et assuré la gestion du financement.

L'accueil des élèves au pôle a rendu possible leur participation active dans la construction de l'objet. Ils ont pu manipuler des outils dont nombre d'entre eux ne s'étaient jamais servis, dans un cadre assuré de sécurité.

L'exercice de restitution

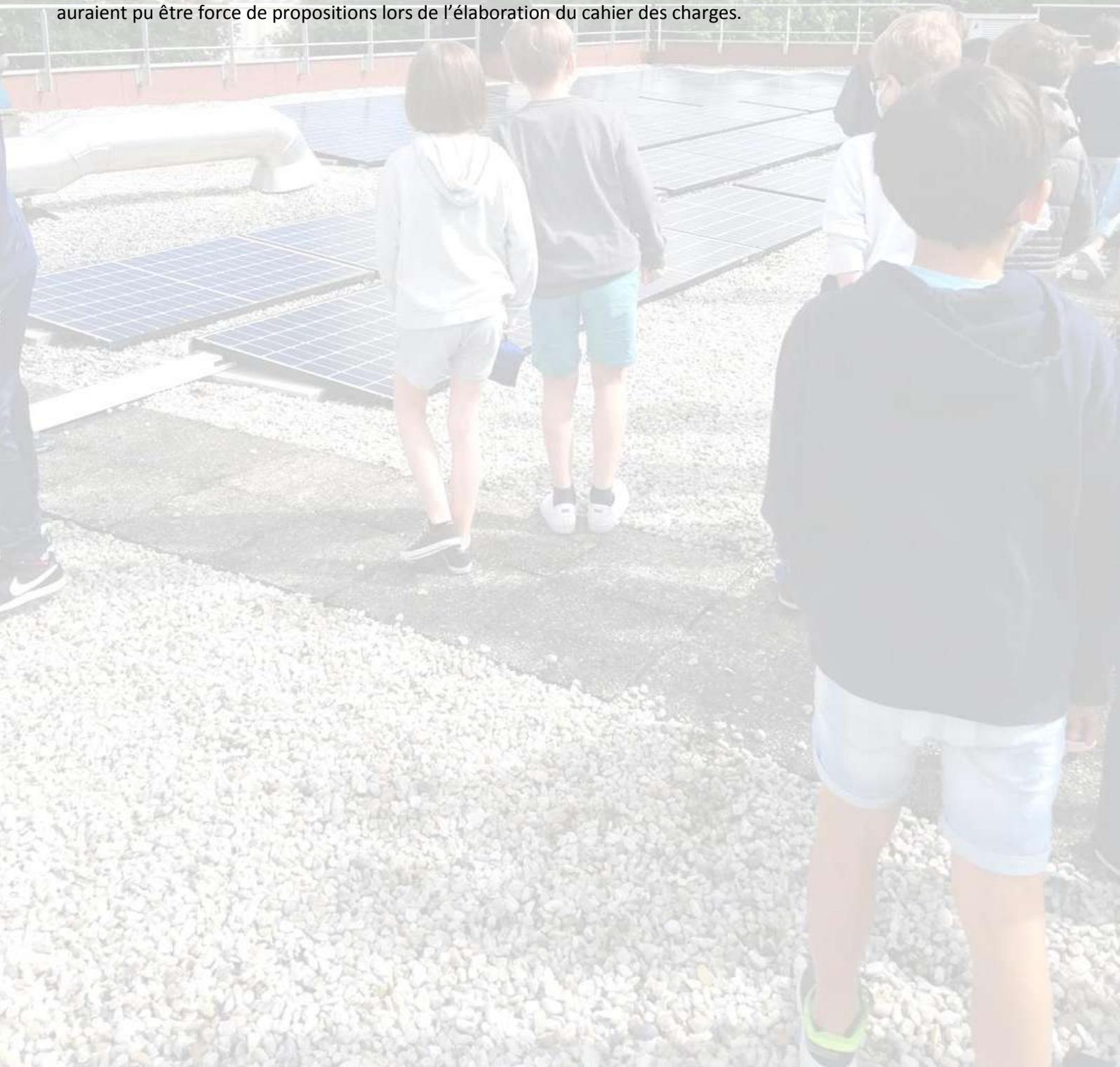
La préparation de l'exposition finale a permis aux élèves à la fois d'appréhender le projet dans sa globalité et de revenir précisément sur les intentions d'apprentissage qui ont rythmé chacune des étapes du projet. Il aurait d'ailleurs

été intéressant d'envisager la constitution des panneaux de l'exposition non pas en fin de projet, mais à la fin de chaque étape.

Outre la restitution des apprentissages, l'exposition a aussi permis aux élèves de montrer aux familles le projet dans son ensemble. Le principe d'exposition est à garder et à décliner pour les futurs projets, quelles que soient les disciplines. En effet, de nombreux parents ont manifesté leur plaisir de prendre connaissance du projet, mais aussi leur surprise de découvrir tous les apprentissages sous-tendus.

La place de l'objet dans l'école et son utilisation par les élèves

Suite à la livraison de l'objet celui-ci n'a pas été tout de suite mis en fonction dans l'école. Certaines contraintes n'avaient pas été envisagées, comme sa protection lors des temps de récréation et lors des temps périscolaires. Pour le moment l'objet est donc sorti durant les temps de récréation des élèves de cycle 3 et rangé au début de la pause méridienne. Un nouveau fonctionnement sera envisagé à la rentrée de septembre afin de pouvoir l'utiliser sur d'autres créneaux, notamment afin de transmettre des messages à destination des familles (temps d'accueil par exemple). Ensuite, le lieu de stockage de l'objet dans l'école s'est retrouvé plus difficile à trouver que prévu. En effet, il est pourvu de roulettes et ne peut pas être déplacé dans des lieux où il y a des marches (en nombre important dans l'école). Ainsi, il est stocké provisoirement dans le bureau de la directrice, un nouveau lieu est en train d'être envisagé. Ces éléments auraient pu être en partie réfléchis davantage en amont, notamment avec les élèves qui auraient pu être force de propositions lors de l'élaboration du cahier des charges.



Le projet au regard des 10 principes de la main à la pâte

<p align="center">Les 10 principes <i>(décrits par A. Chomat sur le site de La main à la pâte)</i></p>	<p align="center">Nos observations</p>
<p>1. Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible et expérimentent sur lui.</p>	<p>Objet d'étude : le soleil.</p> <p>Expérimentation : modélisation du soleil lors des « Défis solaires » avec l'utilisation de la malette MERITE, et lors des animations « Energie » menées par Alisée/Ecopôle.</p>
<p>2. Au cours de leurs investigations les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.</p>	<p>Cycle « Défis solaires » Recherche et test des hypothèses en petit groupe. Chaque groupe répertoriait ses résultats, puis en rendait compte au groupe classe. Des calculs de moyennes étaient alors effectués. De là, les conclusions étaient élaborées collectivement.</p> <p>Cycle « cahier des charges » <u>A l'échelle de chaque classe :</u> - A partir des résultats obtenus lors des défis solaires, une liste des contraintes pour la construction du dispositif a été élaborée. - Chaque élève a d'abord imaginé un dispositif puis l'a présenté en petit groupe afin de faire une proposition commune (argumentation, débat) - Chaque petit groupe a ensuite présenté une présentation commune au groupe classe (argumentation, débat) afin d'élaborer une proposition unique. <u>Entre les deux classes de CM1 et CM2</u> - Présentation des deux cahiers des charges élaborés. Constat de points communs et de différences. Le pôle Séquoia a ensuite tranché sur les possibles (coût, disponibilité, faisabilité des matériaux).</p>
<p>3. Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquences en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large place à l'autonomie des élèves.</p>	<p>En lien avec les programmes : Cf page 3 du présent dossier : « 2. Ancrage, objectifs et compétences ciblées. »</p> <p>Progression des apprentissages :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Piles et circuits électriques 2. Energies renouvelables / non renouvelables Source / Transformation / Utilisation 3. Zoom sur l'énergie solaire : défis solaires, lien avec la recherche 4. Matériaux et Objets : cahier des charges, construction du dispositif 5. Restitution : exposition / inauguration du dispositif construit

<p>4. Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.</p>	<p>Volume horaire hebdomadaire Sur ce point notre projet diffère des attendus de La main à la pâte : un important volume horaire a été consacré au projet, mais de façon étalée sur la double année scolaire (notamment du fait du confinement), parfois à raison d'une heure par semaine, d'autres fois deux heures, parfois même trois selon la programmation des interventions, des visites...</p> <p>Continuité des activités et des méthodes En raison du projet commun aux deux classes de CM1 et CM2 et a fortiori du confinement, l'aboutissement du projet dépendait de la continuité des méthodes et des activités qui étaient au cœur des préoccupations des enseignantes, très heureuses de ce travail en binôme.</p>
<p>5. Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.</p>	<p>Cahier d'expériences Les élèves ont recouru aux écrits de recherche mais une mise en valeur plus approfondie de ces écrits pourra être mieux anticipée sur les projets à venir car pour l'instant les cahiers conservent essentiellement des traces formalisées collectivement.</p>
<p>6. L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.</p>	<p>Travail sur l'expression écrite - lecture documentaire - écrits de recherche (hypothèses, schémas, relevés de résultats, conclusions) - utilisation de livrets d'enquêtes lors des visites et animations Ecopôle/Alisée - création des panneaux pour l'exposition</p> <p>Travail sur l'expression orale - débats pour l'élaboration du cahier des charges - comptes rendus de visite : Cf annexes 4-7-9 - explication aux visiteurs des différents aspects du projet lors du temps de restitution (exposition/inauguration de l'objet)</p>
<p>7. Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.</p>	<p>Pour les deux demi-journées de construction au pôle Séquoia, les parents accompagnateurs initiés au bricolage ont été sollicités pour aider à l'encadrement des élèves et à la construction. Sans leur aide précieuse, le projet n'aurait pas pu aboutir (Cf. remerciements à la fin des deux montages 📄 dont les liens figurent page 10 dans « Expérimentation- Construction de l'objet solaire »).</p>
<p>8. Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.</p>	<p>- Partenariat avec Séquoia, pôle sciences de la Ville de Nantes, dans le cadre des « Inventuriers des sciences » : prêt de matériel, accueil des élèves pour la construction de l'objet, recherche et financement du matériel nécessaire à la construction de l'objet, nombreuses réunions de travail avec les enseignantes. - Partenariat avec l'IMN / Institut des Matériaux Jean Rouxel, M. Barreau : interventions en classe, accueil et</p>

	<p>visite de l'IMN, prêt de matériel, nombreuses réunions de travail avec les enseignantes.</p> <ul style="list-style-type: none">- Partenariat avec Alisée/Ecopôle pour la visite de la centrale photovoltaïque de Beaulieu, les animations « Energie » et le lancement du projet « Défi Class'énergie ».
<p>9. et 10. Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant. L'enseignant peut obtenir auprès du site Internet http://www.fondation-lamap.org/ des modules à mettre en œuvre, des idées d'activités, des réponses à ses questions. Il peut aussi participer à un travail coopératif en dialoguant avec ses collègues, des formateurs, des scientifiques.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Prêt des malles « électricité » LAMAP44.- Prêt de la mallette MERITE.- Accompagnement du projet par Philippe Thuillier, Conseiller Départemental en Sciences.

Annexes

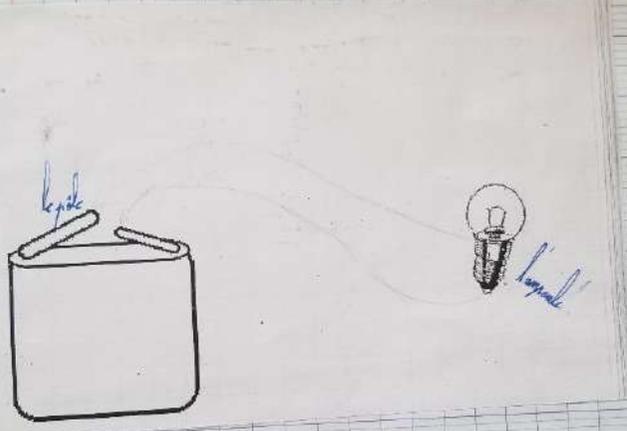
Année 2019 – 2020

Annexe 1- Les circuits électriques alimentés par des piles – Pages de cahier

Circuits électriques

1. Comment allumer une ampoule avec une pile plate ?

Nos hypothèses :



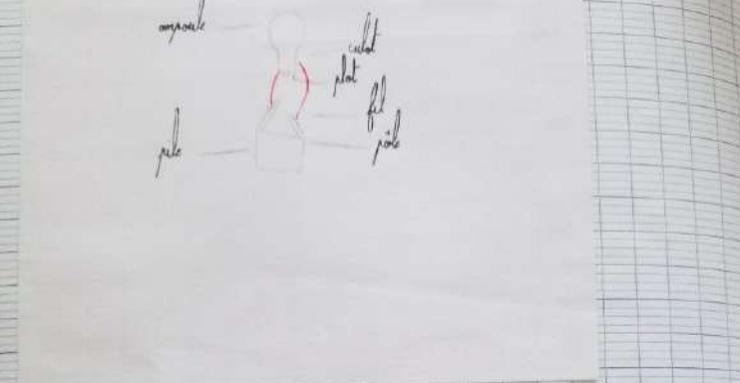
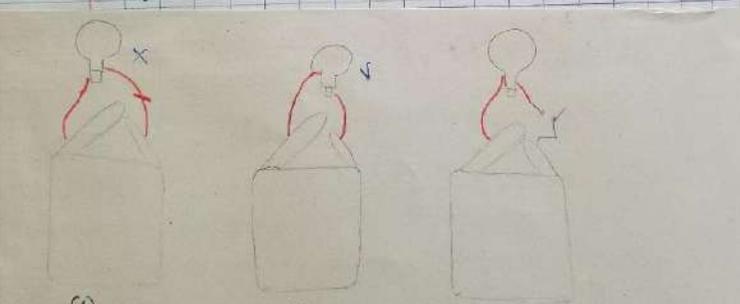
Nos conclusions après les tests :

Le bon fil : Le pôle de la lampe doit toucher un pôle de la pile, le contact de la lampe doit toucher l'autre pôle de la pile

Le mauvais fil :

2. Comment faire en un seul élément ou allumer une ampoule sans contact ?

Nos hypothèses :

(1) Un fil avec une pièce crocodile vient couper le circuit

(2) On décroche un fil pour étancher

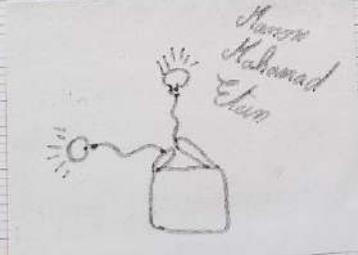
(3) Avec un interrupteur

Nos tests :

- (1) ne fonctionne pas : la lampe reste allumée
- (2) fonctionne, mais ce n'est pas très pratique
- (3) fonctionne. L'interrupteur permet d'arrêter ou de fermer le circuit

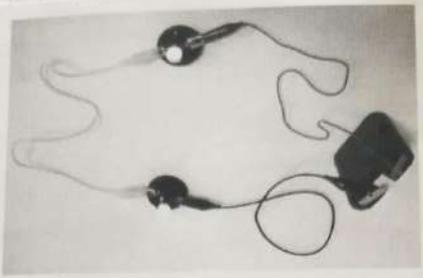
3. Comment allumer deux ampoules en même temps ?

Nos hypothèses :

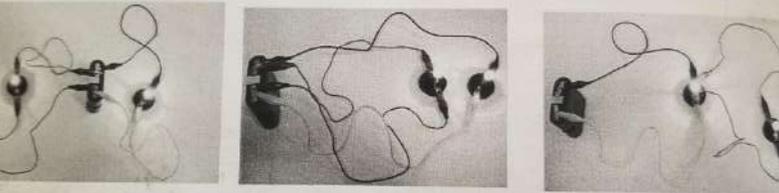


Nos conclusions après les tests :

On peut monter nos circuits en série (une boucle). Les ampoules s'allument bien.

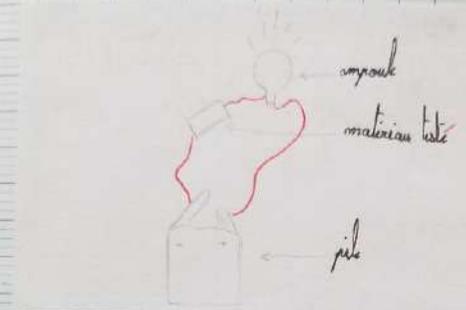


On peut monter un circuit en dérivation (plusieurs boucles), mais la pile durera moins longtemps.



1. Comment vérifier si un matériau est isolant ou conducteur ?

Notre montage



Si la lampe s'allume, le circuit est fermé, le matériau est conducteur.
Si la lampe reste éteinte, le circuit est ouvert, le matériau est isolant.

Les conclusions

matériaux isolants (ex) : plastique, bois, laine
matériaux conducteurs (ex) : fer, aluminium

Matériau

matériau	conducteur	isolant
plastique		X
Charbon	●	X
plastique		X
laine		X
bois		X
fer	✓	

Les sources d'énergies renouvelables

Qu'est-ce que c'est ?
Ce sont des formes d'énergies qui n'utilisent que des éléments naturels sur la Terre (chaleur du Soleil, vent, eau...) sans les détruire ni les épuiser. Elles polluent peu car elles produisent peu de déchets.

L'eau
L'énergie hydraulique est produite par le mouvement de l'eau dans les barrages, les moulins à eau, les usines marémotrices (qui se servent de la force des marées). La force de l'eau actionne des turbines qui, en tournant, produisent de l'énergie.

Le vent
Le vent fait tourner des éoliennes qui produisent de l'énergie.

La chaleur du Soleil
Pour la capter, on utilise des panneaux solaires. Ils ressemblent à des miroirs et permettent de fabriquer de l'énergie. Celle-ci est utilisée directement pour chauffer des bâtiments ou des piscines, ou indirectement pour produire de l'électricité.

La chaleur du sous-sol
On l'appelle géothermie. Plus on s'enfonce dans les profondeurs de la Terre, plus la température est élevée. Grâce aux centrales géothermiques, l'eau chaude présente sous terre est utilisée pour produire de l'énergie.

La biomasse
Elle permet de créer de l'énergie à partir d'éléments naturels comme le bois, le compost... Ces éléments sont le plus souvent brûlés, par exemple pour se chauffer.

Dico

1/ Que signifie énergie renouvelable ?

C'est une forme d'énergie qui utilise un élément naturel de la Terre, sans l'épuiser.

2/ Pourquoi dit-on des énergies renouvelables qu'elles sont propres ?

Elles sont propres car elles produisent peu ou pas de déchets.

8/ Relie l'énergie qui va avec sa source d'origine



7/ Comment fait-on pour utiliser le soleil comme source d'énergie ?

On utilise des panneaux solaires.

Les sources d'énergies fossiles

Qu'est-ce que c'est ?
On les appelle aussi « sources d'énergies non renouvelables ». Ce sont des formes d'énergies qui utilisent des éléments (roches, métaux, gaz, liquides...) présents en quantité limitée sur la Terre. Le plus souvent, ces éléments sont profondément enfouis dans le sous-sol.

Le charbon
Aussi appelée « houille », cette roche noire produit beaucoup de chaleur lorsqu'on la fait brûler. Le charbon est utilisé pour faire fonctionner des centrales électriques. Autrefois, il servait, par exemple, à faire rouler les trains et à chauffer les maisons.

L'uranium
Ce métal radioactif sert de combustible dans les centrales nucléaires.

Le gaz naturel
On le trouve souvent dans les gisements de pétrole. Il est utilisé comme combustible dans des centrales électriques, pour le chauffage ou pour les feux de cuisson.

Le pétrole
Ce liquide noir et épais est transformé en carburant pour des véhicules (voitures, avions, bateaux...). Il sert aussi à faire fonctionner des centrales électriques et à fabriquer du plastique.

Dico

1/ Qu'est-ce qu'une énergie fossile ?

C'est une énergie non renouvelable qui a mis des millions d'années à se constituer.

2/ Cite les sources d'énergie fossile.

Le pétrole, le charbon, le gaz naturel et l'uranium.

3/ Pourquoi parle-t-on d'énergie non renouvelable ?

Les énergies sont dites non renouvelables car elles ne se renouvellent pas du tout.

4/ A ton avis, ces sources d'énergie sont-elles compatibles avec l'environnement ?

Les sources d'énergie sont polluantes.

Annexe 3- Animation pédagogique « Découverte énergie » menée par Ecopôle et l'association Alizée

Jeudi 21 novembre 2019 – Compte-rendu

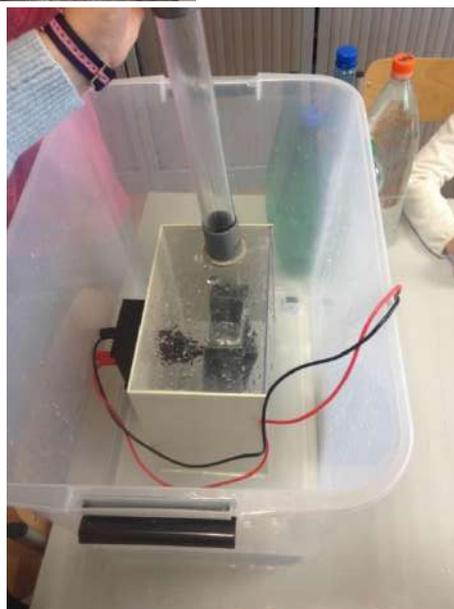
Après un temps d'échange sur l'évolution de l'humanité, l'augmentation des besoins et des inventions de l'Homme sur la planète Terre, les élèves ont tourné sur deux ateliers :
- un atelier de tri d'images et de réflexion sur les notions de sources / transformations / utilisations des énergies
- un atelier de manipulation. Les élèves étaient en rotation sur trois ateliers pour étudier :



L'énergie éolienne, modélisée par deux petites éoliennes et un sèche-cheveux.



L'énergie solaire, modélisée par un projecteur.



L'énergie hydraulique dans un barrage, modélisée avec un tuyau, un bouchon, une bouteille d'eau.

Annexe 3 bis- Animation pédagogique « Découverte énergie » menée par Ecopôle et l'association Alisée

Jeudi 21 novembre 2019 – Livret de recherches

Voire défi
Créer de l'électricité à partir de l'énergie hydraulique

Alisée
Maîtresse de l'énergie
énergies renouvelables

Matériel :
1 - Savonnette d'eau
2 - Barrage
3 - Entonnoir
4 - Tubes
5 - Bouchon

1 - Créer de l'électricité avec la force de l'eau :

- Faites couler l'eau sur la roue avec l'entonnoir et colorier le nombre de lumières qui s'allument
- Recommencer l'expérience en utilisant un tube et l'entonnoir et colorier le nombre de lumières qui s'allument
- Recommencer l'expérience en utilisant les 2 tubes, l'entonnoir et le bouchon et colorier le nombre de lumières qui s'allument
- Recommencer l'expérience en utilisant les 2 tubes, l'entonnoir et le bouchon et colorier le nombre de lumières qui s'allument

2 - Avec quelle expérience a-t'on réussi à produire le plus d'électricité et pourquoi ?
Plus l'eau est haute

3 - De quoi a besoin un barrage hydroélectrique pour fonctionner ? (entoure la ou les bonnes réponses)

Du soleil De la hauteur Une réserve d'eau
Du vent De l'électricité De l'eau

4 - Chemin de l'énergie d'un barrage hydroélectrique : Classe dans l'ordre (en numérotant de 1 à 4) le chemin de l'énergie hydraulique (source, transformation, énergie produite, utilisation)

Barrage hydroélectrique (2) Électricité (3) Eau (1) Téléphone portable (4)

Voire défi
Créer de l'électricité à partir de l'énergie solaire

Alisée
Maîtresse de l'énergie
énergies renouvelables

Matériel :
1 - Panneau solaire
2 - Multimètre
3 - Moteur à hélice
4 - Fils électriques

1 - Mesurer l'électricité créée par le panneau solaire :

- Brancher les fils sur le multimètre sur COM et VΩmA et positionner sur 20V
- A l'aide du matériel à disposition, reproduire le montage ci-dessous :

Placez le panneau solaire à la lumière.

Combien d'électricité est produite avec le capteur ?
A la fenêtre : *2.40* Volts / Sous une lampe : *3.01* Volts

2 - Utiliser l'électricité créée par le panneau solaire pour faire fonctionner le moteur à hélice :

- Reliez le panneau solaire au moteur à hélice, placez le à la lumière du soleil, si il n'y a pas de soleil, demander à l'animateur d'allumer la lampe projecteur.

Dessinez votre montage

Que se passe-t-il si on éloigne le panneau solaire de la lumière ?
Ça ne marche plus !

3 - Chemin de l'énergie d'un panneau solaire photovoltaïque : Classe dans l'ordre (en numérotant de 1 à 4) le chemin de l'énergie solaire photovoltaïque (source, transformation, énergie produite, utilisation)

Panneau solaire photovoltaïque (2) Électricité (3) Ampoule (4) Soleil (1)

Voire défi
Créer de l'électricité à partir de l'énergie éolienne

Alisée
Maîtresse de l'énergie
énergies renouvelables

Matériel :
1 - Mini éolienne
2 - Voltmètre
3 - sèche cheveux

1 - Créer de l'électricité avec la force du vent :

- Mettre le voltmètre sur la position ON et le bouton 5V
- Essayer de faire tourner les pâles en soufflant dessus

Est-ce que les petites lumières s'allument ?
 OUI NON

Si oui, combien de petites lumières s'allument ? _____

Quels chiffres lisez-vous sur l'appareil qui mesure les volts (en dessous de la lumière qui s'est allumée en dernière) : _____ Volts

- Essayer de faire tourner les pâles avec le sèche cheveux

Est-ce que les petites lumières s'allument ?
 OUI NON

Si oui, combien de petites lumières s'allument ? *4/6*

Quels chiffres lisez-vous sur l'appareil qui mesure les volt (en dessous de la lumière qui s'est allumée en dernière) : *4.5* Volts

Où devez-vous souffler avec le sèche cheveux pour que les pâles de l'éolienne tournent ?
 Sur le côté en face

Si la vitesse du vent augmente, l'éolienne produit plus d'électricité.
 Vrai Faux

2 - Chemin de l'énergie d'une éolienne : Classe dans l'ordre (en numérotant de 1 à 4) le chemin de l'énergie éolienne (source, transformation, énergie produite, utilisation)

Console de jeux (4) Éolienne (2) Électricité (3) Vent (1)

Annexe 4- Visite de la centrale photovoltaïque de Beaulieu

Mardi 12 novembre 2019



« J'ai appris que les multimètres captent le soleil.

La maîtresse

- Attention, le multimètre mesure combien on a « capté » d'énergie solaire.
- J'ai appris qu'il y a des panneaux solaires sur le toit de Beaulieu.
- J'ai retenu que les panneaux solaires, bah, ça marchait non pas avec la chaleur du soleil mais avec la lumière.
- J'ai appris que les panneaux solaires étaient aussi grands.

La maîtresse

- Tu pourrais dire « j'ai observé... »
- J'ai appris que quand on mettait le petit panneau solaire avec l'hélice, bah... ça marchait bien, ça tournait, mais par contre ça marchait pas très bien parce qu'il y avait pas beaucoup de soleil.
- J'ai appris ce que c'était la biomasse. La biomasse, c'est l'énergie... Enfin c'est par exemple le bois pour chauffer le feu.

La maîtresse

- C'est de l'énergie produite par des végétaux.
- J'ai observé que quand on accrochait le petit panneau solaire à l'hélice, avec l'énergie du soleil, et benh ça faisait tourner l'hélice.
- J'ai appris que les panneaux solaires marchent avec le soleil.
- J'ai appris que les panneaux solaires s'usent.
- J'ai appris que les lettres de Carrefour c'était des panneaux solaires.

La maîtresse

- Oh, c'est juste une enseigne mais il n'y a pas de panneaux solaires sur les lettres.
- J'ai appris que le panneau solaire est fait avec de l'aluminium et du Sicile.

La maîtresse

- De la silice.
- Ah oui, de la silice !
- J'ai appris comment fonctionnait un panneau solaire. C'est-à-dire que j'ai appris d'où ils étaient captés sur le panneau solaire et après, comment avec les panneaux solaires on fabriquait l'électricité.
- J'ai appris qu'il existait un petit panneau solaire. Benh petit...

La maîtresse

- Qu'il y a différentes tailles ?
- Oui, différentes tailles de panneaux solaires.

- La maîtresse*
- J'ai appris que les panneaux solaires servaient à alimenter les frigos du centre commercial.
 - *Est-ce que tu peux nous raconter pourquoi ça t'a fait beaucoup rire ?*
 - Ça m'a fait rire parce que, les panneaux solaires marchent avec le soleil et que les frigos, benh... ça fait du froid ! C'est un peu... contradictoire.
 - J'ai appris différents noms d'outils à la centrale. Bah par exemple : le multimètre, l'hélice...
 - J'étais pas venu à la sortie. J'aurais bien aimé.
- La maîtresse*
- J'aimais bien la sortie et j'ai très bien aimé quand on avait parlé sur les choses comme... J'ai bien aimé quand on avait fait les petites choses.
 - *Les petites expériences avec les maquettes.*
 - J'ai appris qu'il fallait trois ou quatre panneaux solaires pour alimenter un frigo.
 - J'ai appris que les panneaux solaires sont noirs.
- La maîtresse*
- J'ai appris qu'il n'y avait pas que des panneaux solaires et aussi des panneaux thermiques qui marchaient avec le chaud.
 - *Avec la chaleur. Oui, les panneaux thermiques c'est avec la chaleur du soleil, les panneaux photovoltaïques c'est avec la lumière du soleil.*
 - Ce que j'ai appris, c'est ce que c'était un baromètre et je savais même pas que ça existait. Euh... multimètre !
 - J'ai appris que les panneaux solaires de Beaulieu avaient 10 ans.
 - Bah moi j'ai bien aimé voir des panneaux solaires, voir le système.
 - Bah moi je m'attendais à... un peu mieux. Ça m'a un peu déçu mais quand même j'ai bien aimé. 'Ce que moi, j'pensais qu'c'était pas juste sur un toit, les panneaux solaires. Je pensais qu'y'avait autre chose.
 - Moi j'ai bien aimé de voir les petites maquettes.
 - Je me suis intéressé à la sortie parce que heu, ça m'intéresse et bah j'avais un peu découvrir.
 - J'ai bien aimé cette sortie, parce que j'ai vu des panneaux solaires pour la première fois, j'suis montée sur un toit, quoi ! C'était la première fois de ma vie.
 - Bah moi j'ai bien aimé la visite parce que j'ai appris plus de choses, sur les panneaux solaires. Et... voilà !
 - Moi j'ai été heureuse de découvrir tout c'qu'on a découvert. Et... heu, bah, en plus l'animatrice était plutôt gentille, donc bah c'était plutôt bien.
 - Bah moi j'ai bien aimé la sortie, bah parce que... les... j'aimais bien... les...les projets sciences. Mais après, j'pensais aussi... bah, j'pensais aussi que bah... j'pensais que ça allait être dans une salle et que benh on allait un peu mieux comprendre. Et heu, aussi j'aime bien mais j'suis un peu déçue parce que le temps, il faisait très froid.
 - J'ai été content et intéressé, parce que j'ai appris des choses sur les panneaux solaires. Mais par contre, j'ai le vertige, et ça... m'a pas aidé !
 - Moi, la sortie m'a beaucoup plu, bah j'm'attendais à un immeuble un peu plus haut, mais ça m'a vraiment plu de voir des panneaux solaires en vrai.
 - J'ai bien aimé. En fait j'aimais tout qu'on avait fait. J'ai adoré faire... c'était... le panneau solaire.
 - Moi j'ai bien aimé faire comme des mini expériences avec l'hélice et aussi le multimètre. Mais j'trouvais qu'c'était un petit peu ennuyant parce qu'on revoyait un petit peu les mêmes choses et c'était un petit peu énervant, sinon ça allait.
 - Bah moi je n'ai pas trop aimé parce que il f'sait froid et... bah heu... c'était pas trop intéressant.
 - Moi je m'attendais à quelque chose de plus complexe et je pensais pas que c'était... 'fin c'était grand mais... j'trouvais qu'c'était juste un toit avec des panneaux solaires. J'ai pas trop aimé... J'étais un peu déçu par le temps et par la centrale photovoltaïque.
 - Bah moi j'ai été un peu déçu de la centrale parce que je pensais qu'ils allaient nous montrer, vraiment nous expliquer en détails. Parce que là oui du coup, c'était juste un toit avec des panneaux solaires ! Je pensais qu'on allait voir vraiment, bah qu'on allait voir des grands, grands, grands panneaux solaires avec des salles à l'intérieur, bah tout, comment ça transformait en électricité et bah tous les trucs comme ça.
 - J'étais un peu déçu, je croyais que l'endroit était un peu mieux. Et qu'y avait pas de l'eau partout.
 - J'ai bien aimé la sortie pour aller à la centrale photovoltaïque mais ça m'a un peu déçu... parce que je croyais qu'on s'rait dans une grande salle, où il y aurait plein de scientifiques, plein de gens qui visitaient cette centrale. »

Annexe 5- Rencontre avec Nicolas Barreau, chercheur à l'Institut des Matériaux de Nantes.



Annexes

Année 2020 – 2021

Annexe 6- Visite technique et calendrier d'actions



Décembre : économie d'électricité

- Ecrire une lettre à l'APE pour demander de nous aider à financer les multiprises à interrupteurs. Aller voir les cuisinières pour leur demander de rehausser la températures des réfrigérateurs pendant les vacances.
- Faire des affichettes près des ordinateurs.
- Avant chaque vacances, organiser une « brigade » d'élèves ayant pour mission « l'extinction des appareils électriques » (CM1/CM2).

Janvier: économie de lumière

- Expliquer aux autres classes le « zonage » des rangées de lumières dans les classes ou sous forme de vidéo. (CM1 et CM2?)
- Faire des affiches dans les salles de classe et les toilettes sous forme de jeux de mots. (CM2)
- Organiser une « matinée de la taupe », pour toutes les classes = une matinée sans lumière artificielle : prévenir avec un mot et une affiche, pour toute l'école. Le **13 janvier**.

Notre défi class'énergie

- Préparer une vidéo de lancement, à diffuser à partir de décembre.
- *Récupérer une exposition.*
- *Récupérer des jeux de société.*
- Courrier à la Mairie / ou vidéo ou reportage photo.
- Vidéos pour des gestes ponctuels.

Mars: économie d'eau

- Réduire la temporalité des robinets des toilettes. + préparer un moyen d'expliquer lequel utiliser quand.
- Collecter l'eau non consommée et restant dans les pichets à la cantine.
- Slogan publicitaire pour encourager à l'utilisation d'une gourde.
- Fabriquer un jeu photo pour les Maternelle : « Que puis-je faire ou pas avec l'eau ? »

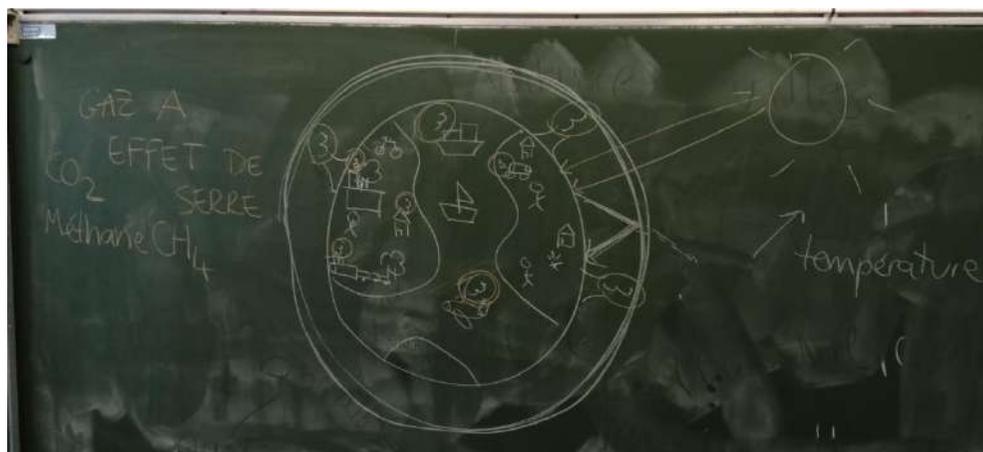
Février : économie de chauffage

- Organiser une « journée du pull » un jour par semaine, le vendredi. prévenir avec un mot et une affiche, pour toute l'école.
- Quand on ouvre les fenêtres, éteindre le chauffage : métier de la classe ?

Annexe 7- Animation pédagogique « Découverte énergie » menée par Ecopôle et l'association Alisée

Mercredi 9 décembre 2020

La rencontre avec les animateurs de l'association Alisée a démarré par un temps d'échange sur l'évolution de l'humanité, l'augmentation des besoins et des inventions de l'Homme sur la planète Terre :



Puis, les élèves se sont répartis sur deux ateliers :

- Un atelier de tri d'images et de réflexion sur les notions de sources / transformations / utilisations des énergies et sur les éco-gestes.



- Un atelier de manipulation : les élèves étaient en rotation sur trois ateliers pour étudier :



L'énergie éolienne, modélisée par deux petites éoliennes et un sèche-cheveux.



L'énergie solaire, modélisée par un projecteur.



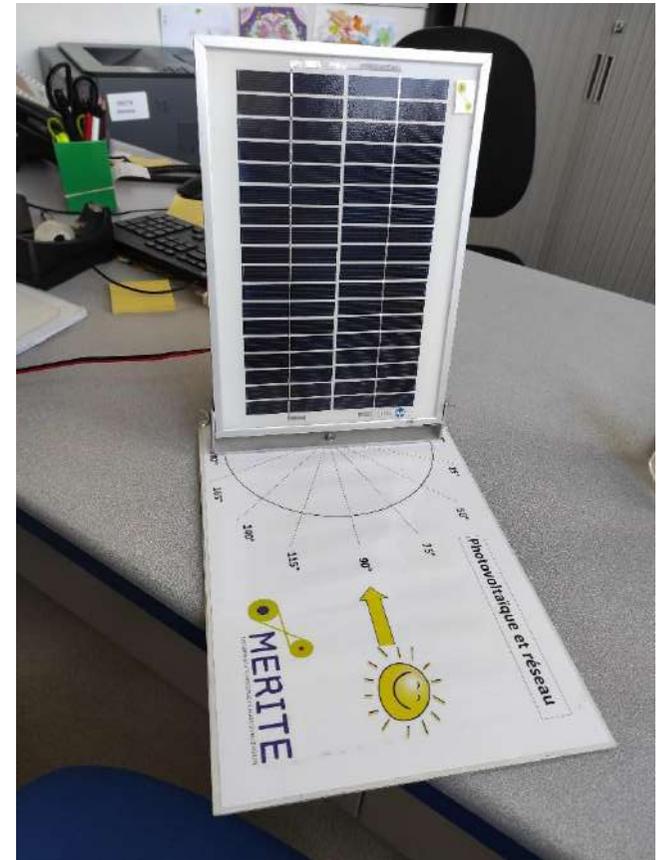
L'énergie hydraulique dans un barrage, modélisée avec un tuyau, un bouchon, une bouteille d'eau.

- « J'ai testé un barrage hydraulique.
- La maîtresse* - Est-ce que tu peux nous expliquer comment c'était modélisé ?
- Bah... c'était une turbine où tu devais verser heu... de l'eau, et ça la f'sait tourner, 'y avait quelque chose qui... mesurait l'électricité.
- J'ai réussi à faire de l'énergie pour faire tourner une hélice grâce à l'énergie solaire.
- La maîtresse* - C'était le vrai soleil ou c'était quelque chose qui modélisait le soleil ?
- C'était quelque chose qui modélisait.
- La maîtresse* - Et c'était quoi ?
- C'était une heu... une lampe.
- J'ai découvert que heu... les muscles étaient une énergie.
- La maîtresse* - Oui les muscles transforment l'énergie. La source d'énergie, ce sont les aliments que tu manges et tes muscles les transforment en énergie musculaire.
- J'ai testé de faire heu... de l'électricité grâce au vent, avec heu, un sèche-cheveux et des mini éoliennes.
- J'ai appris ce que c'était le gaz à effet de serre. Heu... c'est un gaz qui heu, va dans l'atmosphère et qui heu... fait le réchauffement climatique.
- Heu, j'ai appris que pour heu faire de l'énergie avec heu des éoliennes, il fallait heu que le vent soit de face, face à l'éolienne.
- La maîtresse* - Pour qu'elle puisse tourner.
- Oui. Et pour qu'elle puisse faire de l'énergie.
- Heu j'ai compris que... pour que... faire de l'électricité avec une éolienne, 'fallait que ça passe pas à côté ni au-dessus mais devant l'éolienne.
- J'ai découvert les mots « gaz à effet de serre ».
- La maîtresse* - D'où ils viennent ces gaz ?
- Des... de l'électrici... enfin du pétrole.
- La maîtresse* - De l'énergie qu'on produit. Ça contribue à l'effet de serre, mais pas que, il y en a d'autres.
- Grâce à Alexis et Silas, j'ai compris qu'il fallait approcher le sèche-cheveux et un peu le pencher...
- La maîtresse* - L'orienter ?
- ... sur l'éolienne, pour que ça tourne mieux.
- J'ai heu... appris ce que voulait dire heu « CH4 » qui signifie heu... le mé... mégane ?
- La maîtresse* - Le méthane.
- Le méthane, qui vient heu des vaches.
- La maîtresse* - Notamment.
- Notamment, des vaches. Et qui pollue heu, 39% de la planète.
- La maîtresse* - C'est précis, comme souvenir.
- J'ai appris que si on s'approchait de plus en plus de la chaleur, on pouvait faire de l'électricité.
- La maîtresse* - Ah... Et quelle chaleur alors ?
- Heu...
- La chaleur du soleil.
- 'Y a l'énergie géothermique qui vient quand on s'approche de la Terre.
- La maîtresse* - Oui du noyau de la Terre. C'est la géothermie.
- Du coup il fait plus chaud.
- J'ai appris que tous les gaz ne polluaient pas.
- La maîtresse* - Des gaz moins polluants que d'autres.
- J'ai appris que... 'fin... J'ai appris comment faire fonctionner un panneau solaire... Puisque j'avais déjà vu des panneaux solaires mais je 'savais pas comment on les... on les heu...
- La maîtresse* - Utilisait ?
- Oui.

- La maîtresse* - Et alors, comment on fait ?
- La maîtresse* - En reflétant les rayons du soleil.
- La maîtresse* - En captant les rayons du soleil qui viennent se refléter dessus.
- La maîtresse* - Heu, j'ai testé de faire tourner une éolienne avec un sèche-cheveux.
- La maîtresse* - J'ai découvert que plus le barrage était haut, plus ça produisait d'électricité.
- La maîtresse* - Et plus elle était bloquée, et... l'eau, heu... descendue d'un coup, plus ça... ça tournait vite.
- La maîtresse* - D'où l'intérêt du barrage pour bloquer l'eau, et faire un lâcher de barrage.
- La maîtresse* - J'ai découvert que la Terre au début, elle était très très froide.
- La maîtresse* - Et pourquoi elle était froide ?
- La maîtresse* - Parce que 'y avait beaucoup moins d'effet d..., 'y avait pas... d'effet de serre, de serre, parce que 'y avait pas d'atmosphère.
- La maîtresse* - Donc les rayons du soleil venaient sur la Terre et ils se reflétaient comme un miroir et ils repartaient.
- La maîtresse* - Oui, et avec l'atmosphère, et bah ça fait une espèce de boîte et ils restent à l'intérieur.
- La maîtresse* - Très bien, et comment ça s'est construit l'atmosphère ?
- La maîtresse* - Heu bah parce que 'y a des humains qui sont arrivés heu sur la Terre...
- La maîtresse* - Avant que les humains n'arrivent ? L'atmosphère existait avant l'arrivée de la vie humaine.
- La maîtresse* - C'était à cause des volcans.
- La maîtresse* - Oui très bien. Et comment ils sont arrivés les volcans ?
- La maîtresse* - Heu, il m'semble avec heu... des volcans ?
- La maîtresse* - Oui, c'est ce que vient de dire Anaïs, mais comment ils sont arrivés les volcans ?
- La maîtresse* - Benh... 'y a eu des...
- La maîtresse* - Euh, bah c'est avec le mouvement des plaques tectoniques. Et quand les plaques tectoniques elles se rentrent, soit elles forment une montagne, soit un volcan.
- La maîtresse* - Très bien. Et qu'est-ce qui sort du volcan du coup ?
- La maîtresse* - Du gaz.
- La maîtresse* - Du gaz. Et les gaz vont s'accumuler autour de la planète et former l'atmosphère.
- La maîtresse* - Et le soleil du coup, benh il... 'fin les rayons du soleil ils vont... ils vont de moins en moins sortir et bah ça va s'réchauffer et les hommes vont arriver.
- La maîtresse* - Très bien. Et la vie va arriver. Donc Laura, l'effet de serre, c'est positif ou c'est négatif ?
- La maîtresse* - C'est positif.
- La maîtresse* - Oui, l'effet de serre permet qu'il y ait de la chaleur sur la Terre et que la vie humaine puisse exister. Le problème, c'est qu'il ne faut pas qu'il y ait trop d'effet de serre et que la planète ne se réchauffe trop. Pourquoi elle se réchauffe de plus en plus, la planète ?
- La maîtresse* - Parce que 'y a eu l'arrivée des voitures et du coup ça... ça fait des gaz heu...et ça a réchauffé, réchauffé, réchauffé.
- La maîtresse* - Voilà, parce qu'à force d'utiliser de l'énergie pour s'éclairer, se déplacer, se chauffer, on produit de plus en plus de gaz qui du coup réchauffent la planète.
- La maîtresse* - Laura, est-ce que tu peux nous parler du matériel que vous avez utilisé dans l'expérience sur l'énergie solaire ?
- La maîtresse* - Heu, un mini panneau solaire, des fils électriques, heu, un multimètre.
- La maîtresse* - Il servait à quoi le multimètre ?
- La maîtresse* - Heu... à savoir heu... combien de...
- La maîtresse* - ... oui combien d'énergie était produite. D'accord. Et puis aussi une lampe, pour faire comme s'il y avait beaucoup de soleil.
- La maîtresse* - Oui.
- Un élève* - Aussi on avait une hélice pour faire tourner.
- La maîtresse* - L'hélice elle vous servait à quoi ?
- La maîtresse* - Bah... si 'y avait beaucoup de chaleur ça tournait vite, si 'y en avait pas beaucoup ça tournait pas.

- La maîtresse* - *S'il y avait beaucoup d'énergie elle tournait vite, s'il n'y avait pas beaucoup d'énergie, elle ne tournait pas, très bien. Juliette est-ce que tu peux nous indiquer quel matériel vous aviez précisément dans l'atelier sur les éoliennes ?*
- Euh bah, on avait un sèche-cheveux.
- La maîtresse* - *Pour faire quoi, pour modéliser quelle source d'énergie ?*
- Euh, le vent. Et des mini éoliennes.
- La maîtresse* - *Et puis, pour mesurer la quantité d'énergie produite, vous aviez aussi le multimètre.*
- J'crois qu'y avait un appareil qui servait à... à... à voir combien on produisait d'énergie, d'électricité, heu, sur le barrage.
- La maîtresse* - *Oui, on a dit le nom déjà : ça s'appelle comment ce petit appareil là avec les lumières qui s'allumaient ?*
- Un multimètre !
- La maîtresse* - *Lucas, est-ce que tu as participé à l'atelier où il y avait une grande affiche avec une maison et des éco-gestes ?*
- Oui.
- La maîtresse* - *Tu peux nous raconter, parce que personne n'en a parlé ?*
- Heu bah heu, y avait heu le... une grande affiche, avec heu une maison, où heu... bah y'avait une dame dedans qui heu... qui préparait heu... quelque chose à manger. En même temps, elle... elle prenait un bain, fin elle faisait couler plein de trucs, des choses pas très écologiques.
- La maîtresse* - *D'accord, et vous vous deviez faire quoi alors en regardant l'affiche ?*
- Bah dire ce qui n'était pas écologique et c'qu'il faudrait faire à la place. »

Annexe 8- La mallette MERITE « Photovoltaïque » et les Défis Solaires



« Dans quelle position placer le panneau photovoltaïque afin qu'il produise le plus possible d'énergie ? »



Travail avec les mallettes « Photovoltaïque » du groupe MERITE MERITE.

Défi solaire n°1

« Le panneau solaire produit-il la même quantité d'énergie tout au long de la journée ? »



Travail avec les mallettes « Photovoltaïque » du groupe MERITE.

Défi solaire n°2

L'énergie solaire

Défi solaire n°4

Défi solaire n°3

« Quelles contraintes pour faire fonctionner notre panneau d'information ? »

Réalisation d'un cahier des charges et d'une maquette.

« Quels éléments extérieurs peuvent gêner le fonctionnement du panneau photovoltaïque ? »



Activer Windows
Accédez aux paramètres de Windows.

SÉQUOÏA
PÔLE SCIENCES ET ENVIRONNEMENT

Travail avec du matériel prêté par Séquoia.

Annexe 8 bis- Fiches de préparation pour les Défis Solaires

<https://passerelle2.ac-nantes.fr/charleslebourg/wp-content/uploads/sites/330/2021/07/Annexe-8-bis-Fiches-de-preparation-des-defis-solaires.pdf>

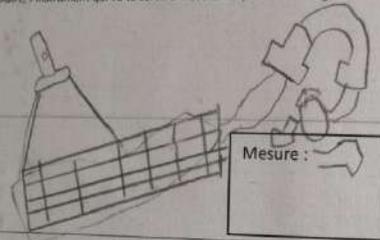
Annexe 8 ter- Défis solaires- fiches élèves

Les inventeurs des sciences - Quoi de neuf sous le soleil ?

Défi solaire n°1 : Dans quelle position placer le panneau solaire afin qu'il produise le plus possible d'énergie ?
[projet de cycle, accompagné par l'IMT, MERITE, Séquoia, Lamap44, l'Université de Nantes.]

Mon hypothèse de départ

Explique par un schéma. (Indique ce qui modélise le soleil, le panneau solaire, l'instrument qui va te servir à mesurer la quantité d'énergie produite...)



Mesure :

Explique par une phrase :

Mon idée c'est penché / ça marche mieux.

Autres tests effectués

Mesure : *0°*
La route tourne trop peu.

Mesure : *20°*
La route tourne vite.

Mesure : *90°*
La route ne tourne pas.

Mesure :

Conclusion

Entoure en rouge le cadre du dispositif produisant le plus d'énergie.

Regarde cette vidéo : <https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/video/energie-solaire.html>

Conclusion : *Pour produire le maximum d'énergie, il faut incliner le panneau à 90° en France.*

Sciences Géographie Mathématiques

Stéphanie

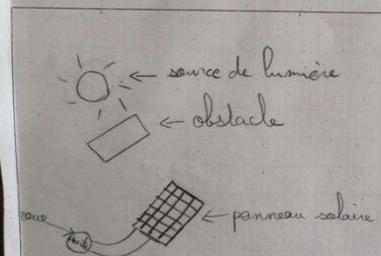
Les inventeurs des sciences - Quoi de neuf sous le soleil ?
Défi solaire n°3 : Quels éléments extérieurs peuvent gêner le fonctionnement du panneau solaire ?
[projet de cycle, accompagné par l'IMT, MERITE, Séquoia, Lamap44, l'Université de Nantes.]

Ce que je pense / Mon hypothèse :
Je pense que l'ombre des avions ou autre chose et les nuages peuvent gêner le fonctionnement du panneau solaire.

La ou les hypothèse(s) testée(s) par le groupe :

Expérimentation :

Schéma de l'expérience :



Élément qui ne permet pas à tous les rayons du Soleil d'atteindre le panneau	Objet utilisé dans l'expérience	Quantité d'énergie mesurée	Observation
ombre	avion	0 tours/min	
nuage	calque	3 tours/min	
feuilles d'arbre	feuilles d'arbre	12 tours/min	

Validation des hypothèses / Conclusion :
*En fonction de la météo, ou si un objet se trouve entre le soleil et le panneau, celui-ci produit moins pas d'énergie.
Remarque : nous n'avons pas testé l'eau.*

Sciences Géographie Mathématiques

Prénom : Stéphanie Date : *16/10/21*

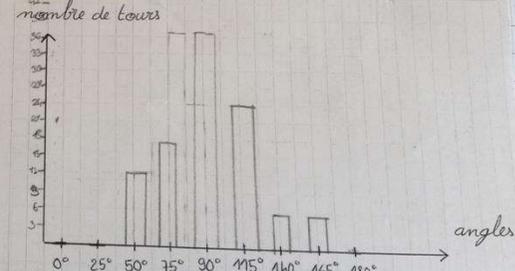
Les inventeurs des sciences - Quoi de neuf sous le soleil ?
Défi solaire n°1 : Dans quelle position placer le panneau solaire afin qu'il produise le plus possible d'énergie ?
[projet de cycle, accompagné par l'IMT, MERITE, Séquoia, Lamap44, l'Université de Nantes.]

Ce que je pense / Mon hypothèse :
Mon idée c'est un panneau solaire et pas lumineuse. Il y a le jour puis la nuit donc on s'arrête la nuit. Il ne produit plus d'énergie.

La ou les hypothèse(s) testée(s) par le groupe :

Représentation des résultats sur un diagramme :

nombre de tours



Angles	Quantité d'énergie mesurée	Observations
0°/minuit	0 tours/min	entre 0 et 1/min
25°/3h	11 tours ≈ 12 tours/min	
50°/6h	3 tours ≈ 17 tours/min	
75°/9h	18 tours ≈ 27 tours/min	
90°/12h		
115°/15h		

Remarques :

Conclusion :
L'énergie récupérée par le panneau est maximale pendant la journée, le maximum d'énergie est produit au milieu de la journée.

Annexe 8 quater- Listes des contraintes déduites de l'expérimentation

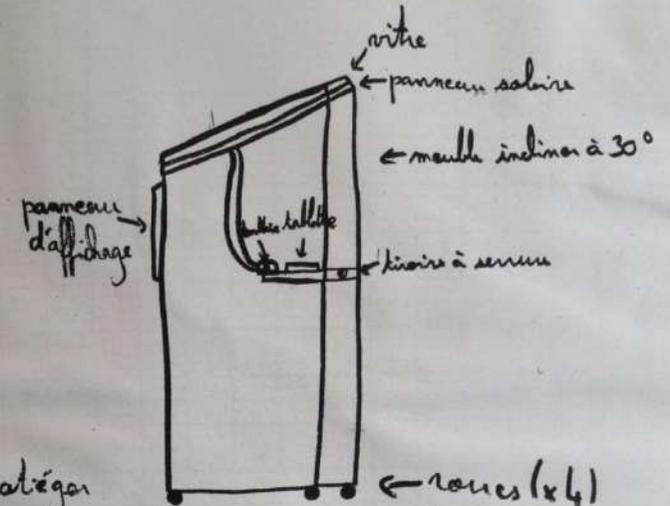
Quel objet construire pour notre panneau d'affichage lumineux alimenté par un panneau solaire ?

Les contraintes à intégrer :

- un dispositif pour protéger de l'eau (?)
- une batterie pour stocker l'énergie
- un dispositif pour déplacer le meuble (pour éviter les vols, la pluie, et placer le panneau au soleil)
- un dispositif pour incliner le panneau à 30°
- un dispositif pour protéger le meuble des autres élèves et de leurs jeux

Ma 1^{re} idée

Les idées proposées par mon groupe de recherche



Dispositif pour protéger des enfants ?

Annexe 9- Rencontre avec M. Barreau, chercheur à l'IMN et Mylène et César de Séquoia

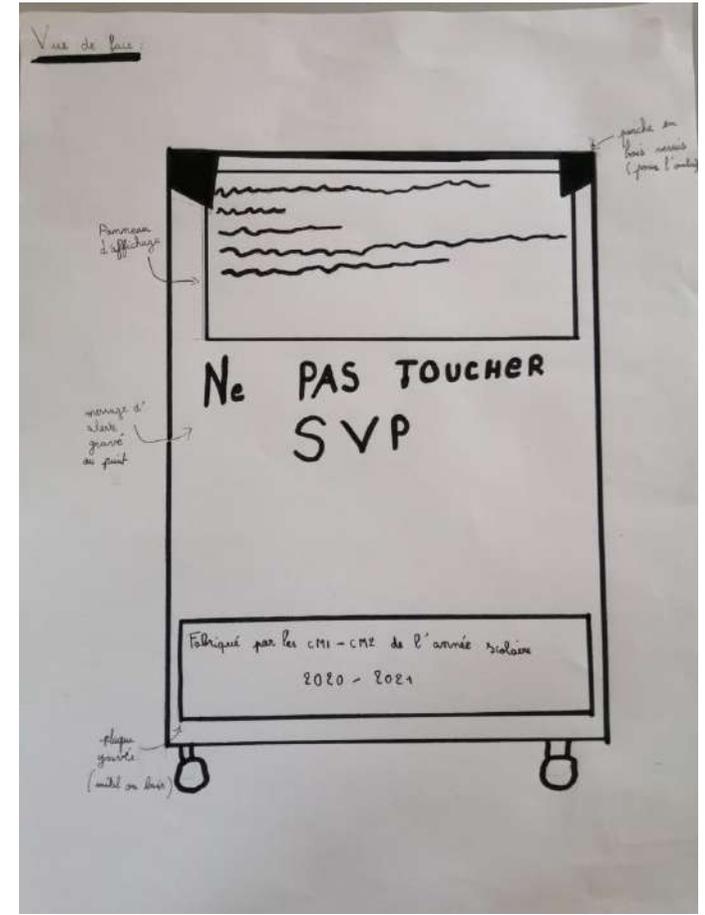
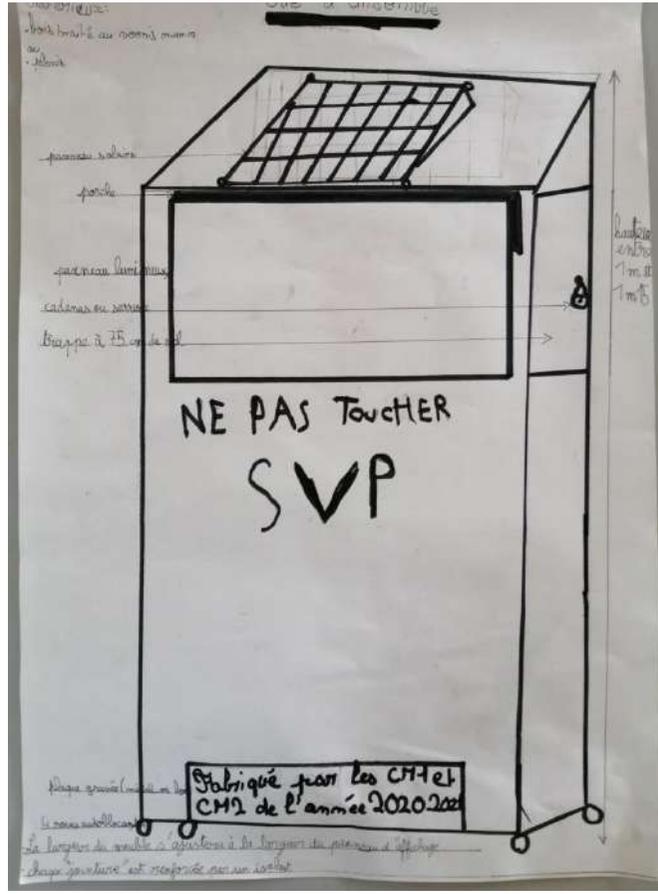
Jeudi 11 mars 2 021

- La maîtresse* « I., est-ce que tu peux nous dire qui est venu en classe aujourd'hui ?
- Euh, y'avait M. Barreau, de la fac centrale.
- La maîtresse* - De sciences.
- Et y'avait Mylène et César de Séquoia.
- La maîtresse* - Et qu'est-ce qu'ils nous ont apporté César et Mylène ?
- Bah ils nous dit comment il s'ra notre meuble.
- La maîtresse* - Oui ils ont bien reçu notre cahier des charges, celui des CM2 et ils sont en train de réfléchir à ce qu'il est possible de faire. Et qu'est-ce qu'ils ont apporté ?
- Euh, ils ont apporté benh... ils ont apporté une batterie, euh des panneaux solaires et comme un cerveau qui euh, commande, qui commande si l'électricité on doit la mettre dans la batterie ou dans le panneau d'affichage.
- La maîtresse* - Oui ! L'onduleur ! J., est-ce que tu peux nous expliquer le travail de M. Barreau ?
- Il est chercheur.
- La maîtresse* - Oui, il cherche à comprendre comment ça fonctionne le silicium, comment ça fonctionne l'énergie lumineuse. Il a dit : « On sait des choses, mais on ne comprend pas encore tout ».
Et qu'est-ce qu'il fait d'autre à la faculté, M. Barreau ?
- Il est enseignant.
- La maîtresse* - Oui, avec des élèves plus grands que vous.
- J'ai compris que, pour recycler euh, de, un panneau solaire, il fallait le réduire en poussière, le mettre à très haute température puis le transformer en bloc pour le découper en fines tranches...
- La maîtresse* - ...de silice.
- De silice.
- La maîtresse* - C'est pour recycler le silicium qui est présent dans les panneaux solaires.
- Euh, avec le, avec M. Barreau, j'ai appris que le panneau solaire est composé de silicose.
- La maîtresse* - De silicium.
- De silicium.
- Euh, j'ai appris que... ils font des tests pour tester les panneaux solaires pour voir s'ils sont... s'ils peuvent être utilisés.
- La maîtresse* - Avant d'être commercialisés, effectivement les panneaux solaires sont testés.
- J'ai appris qu'il n'y avait pas besoin de vitre pour protéger un panneau solaire.
- La maîtresse* - Ah oui et est-ce que tu as compris pourquoi ?
- Parce que le panneau solaire, il est déjà protégé par des couches euh...
- La maîtresse* - ...isolantes !
- J'ai appris que... grâce à M. Barreau, j'ai appris que le silicium, il se trouve dans des mines sous forme de petits... de petits grains.
- Grâce à M. Barreau, j'ai appris que pour euh... que les grillages sur le panneau solaire servaient à la connexion.
- J'ai compris euh. J'ai compris comment était constitué un panneau solaire.
- La maîtresse* - Alors tu peux détailler ?
- Il y a une couche avec du sili...
- La maîtresse* - ...cium.
- Silicium. Et après, 'y a du plastique, et du verre pour protéger la couche de silicium.

- La maîtresse* - Et en dessous, tu te souviens du mot ?
- Non.
- La maîtresse* - Du « Tedlar » je crois. Il faudra que je cherche sur Internet comment ça s'écrit...
- Grâce à M. Barreau, j'ai appris euh et retenu comment... euh, 'fin pourquoi il y a des quadrillages sur les panneaux solaires.
- La maîtresse* - Et alors, pourquoi il y a des quadrillages ?
- Bah, parce que, l'espèce de... je sais plus comment ça s'appelle, de truc qui est dedans...
- La maîtresse* - Le courant électrique.
- Oui, comme sur une route comme vous l'avez expliqué.
- Grâce à M. Barreau, j'ai appris que... euh... que le soleil pouvait passer à travers le verre euh... le plexi, pour aller rayonner jusqu'au... panneau solaire.
- La maîtresse* - Jusqu'à la silice du panneau solaire. Et est-ce que tu as retenu combien on perd en pourcentage, avec cette protection sur la silice ?
- Euh, 10.
- La maîtresse* - 10% très bien.
- J'ai découvert que, avant les, les cellules, ils coûtaient 1000 euros et que maintenant euh, 10 centimes.
- La maîtresse* - Les plaques de silice que nous a montrées M. Barreau.
- Euh... J'ai re... J'ai appris que les plaques de silicium, et bah ça s'cassait très facilement et euh... que bah c'était très fragile.
- J'ai découvert comment on fabriquait un panneau solaire.
- La maîtresse* - Est-ce que tu peux détailler ?
- Bah euh en fait euh... tout en dessous 'y a une Tedlar, 'ya du Tedlar. Après il y a du silicium. Après il y a euh, les euh, les câbles, enfin il y a une plaque avec des câbles pour faire passer le courant. Et après on met une sorte, enfin on met une vitre pour euh... pour le protéger des, des grâçons, des choses comme ça.
- Grâce à M. Barreau, j'ai appris que la face bleue avec un quadrillage dessus c'était une espèce de pile.
- J'ai appris que le silicium...
- La maîtresse* - Silicium.
- Silicium ne pouvait pas se toucher avec les mains parce que, euh, sur les mains on sue tout le temps et dans la sueur 'y a du sel et le sel ça abîme le silicium.
- Grâ... J'ai appris, j'ai découvert qu'il y avait euh, un peu partout de silicium.
- La maîtresse* - Ah, qu'il y en a beaucoup sur la Terre, que c'est un élément très présent sur Terre, sur la planète oui.
- J'ai retenu que l'invention du panneau solaire est un hasard.
- La maîtresse* - Tu te souviens à peu près, à quel siècle on s'est rendu compte de tout ça ?
- Euh...au... XXème siècle ?
- La maîtresse* - A la fin des années 1800, donc au XIXème siècle, on s'est rendu compte qu'il y avait quelque chose qui se passait avec les rayons du soleil et l'énergie lumineuse.
- J'ai appris qu'il y avait plusieurs sortes de... de panneaux photo... oui photovoltaïques. Euh, 'y a le... le silicium et la 2^{ème}, mais j'ai oublié.
- La maîtresse* - qui produit moins de dioxyde de carbone à la production ? Celle que M. Barreau utilise dans son laboratoire.
- Grâce à M. Barreau, j'ai appris que on suait tout le temps des mains.
- J'ai retenu que à travers une vitre, ça enlevait 10% du soleil au panneau solaire.
- La maîtresse* - d'énergie.
- J'ai retenu que... que... que le... que ça produisait encore de l'énergie même si le panneau solaire était sous une vitre.
- J'ai découvert que le panneau solaire euh... euh que la protection du panneau solaire était très solide.
- J'ai appris que avant d'être vendus les panneaux solaires étaient testés et que on envoyait beaucoup de choses dures et qu'on les plongeait dans l'eau pour savoir s'ils étaient résistants.
- J'ai appris qu'on pouvait pas toucher le silicium avec les mains, parce que dans la sueur il y a du sel, et voilà... ça abîme.
- La maîtresse* - Oui, C. l'avait déjà expliqué.
- Bah euh... J'ai appris que... pourquoi 'y avait des rayons sur euh... le panneau solaire. Et... en fait ça sert à... à envoyer l'énergie euh... dans des fils... »

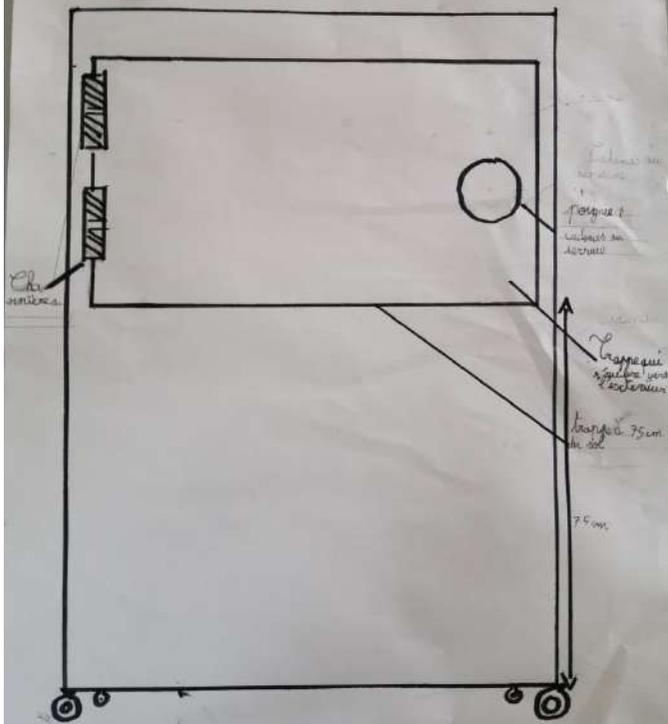
Annexe 10- Elaboration du cahier des charges

Cahier des charges
proposé par les CM1
Meuble pour rangement d'affichage
alimenté par un panneau solaire

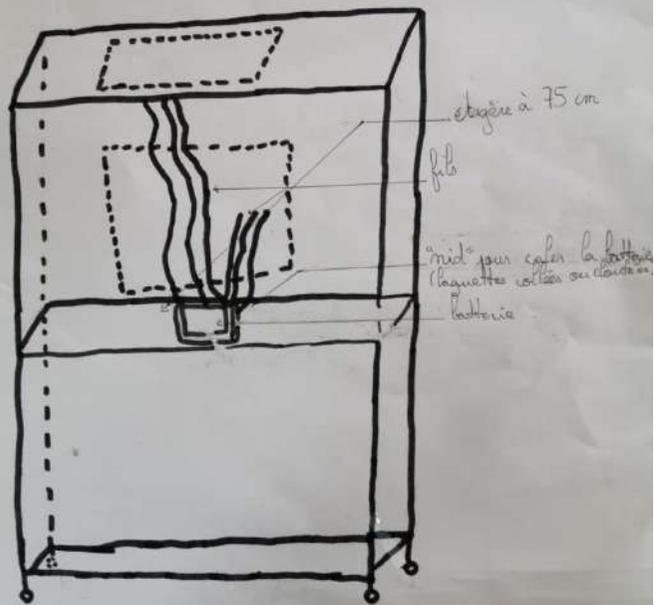


VUE DE CÔTÉ DROIT:

(capture d'ouverture porte)



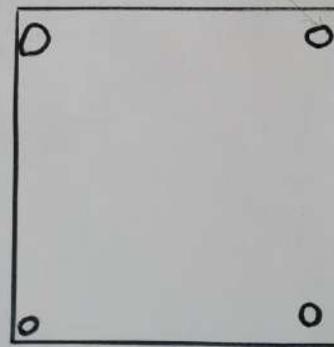
Vue intérieure



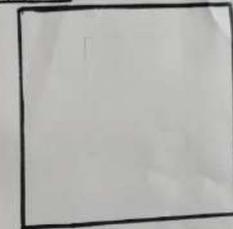
vue latérale

- 4 trous carrés
sur côté

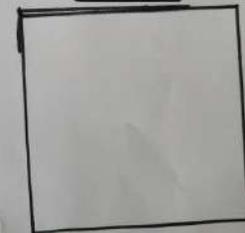
à leur place pour
une fixation



vue de côté

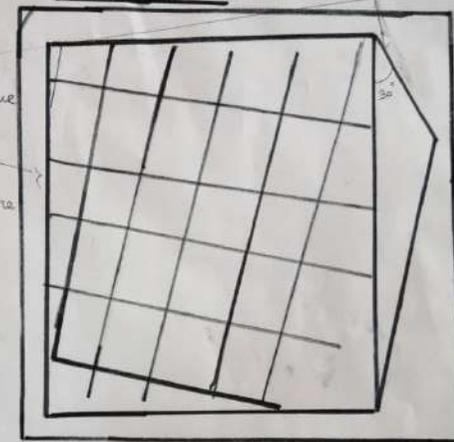


vue de dos

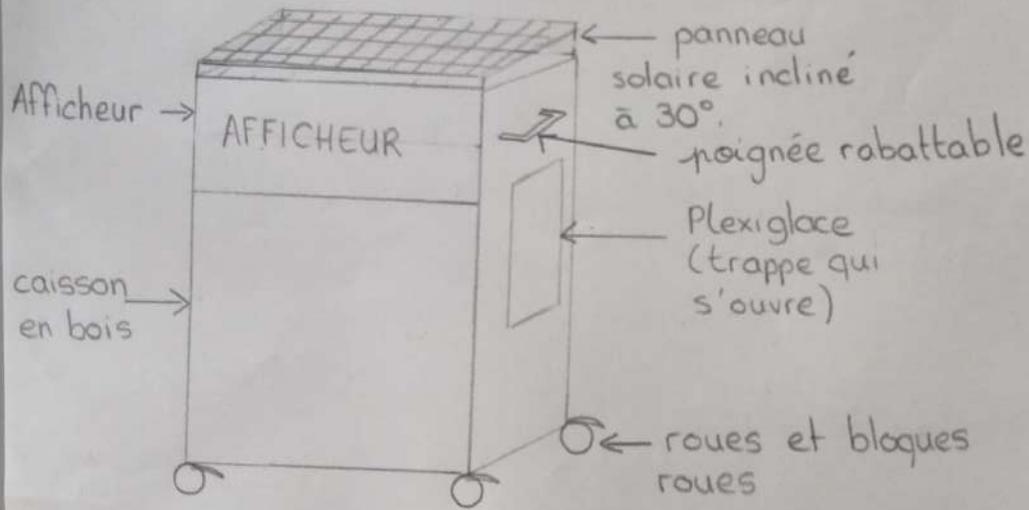


Vue de dessus:

- cale à 30° au même principe que panneau méridien
- panneau solaire avec fixation
- trou(s) pour faire passer les fils (en dessous)



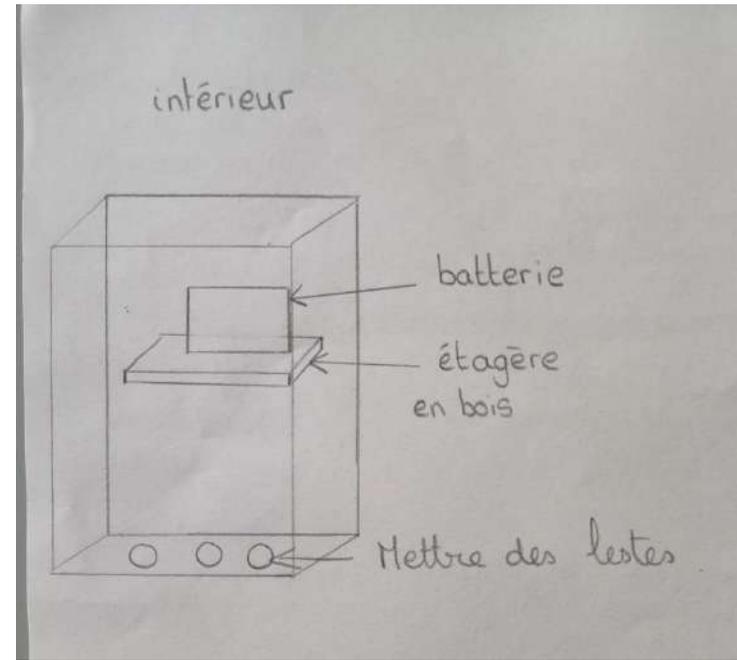
CM2 |



Fixer les différents éléments avec des vis / clous / charnières

Relier le panneau / l'afficheur / la batterie avec des cables.

- environ 80 cm de hauteur.
- la longueur s'adaptera à celle de l'afficheur.



Annexe 11- Livraison de l'objet à l'école et branchements.



Annexe 12- Visite de l'IMN et mini-conférence sur le photovoltaïque







Les Inventuriers des sciences

Des classes de l'école Charles Lebourg à Nantes ont construit un objet intégrant un panneau d'information lumineux alimenté par un panneau solaire.

Ce projet a été conduit dans le cadre des "Inventuriers des sciences", en partenariat avec Séquoïa, pole science et environnement de la ville de Nantes et le centre pilote LAMAP44.

Pour ces projets les classes sont accompagnées par des chercheurs, ici un chercheur de l'IMN, Institut des Matériaux Jean Rouxel.

L'objectif de cet accompagnement est d'initier une collaboration entre des enfants et des chercheurs autour d'un projet commun. « Nous avons fait des plans et un cahier des charges, construit l'objet en bois et réfléchi à différents défis : comment placer le panneau solaire pour qu'il produise le plus d'énergie, comment le déplacer selon les heures, quels éléments extérieurs peuvent gêner son fonctionnement », expliquent les élèves.



Annexe 13- Exposition / Inauguration du panneau d'information alimenté par un panneau solaire

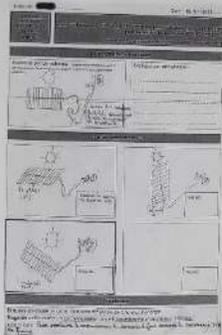
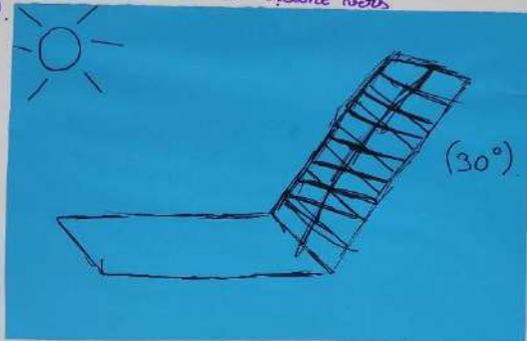


DÉFI n°1

Dans quelle position placer le panneau photovoltaïque afin qu'il produise le plus possible d'énergie ? »



Nous avons appris que le panneau solaire produisait plus d'énergie quand il était incliné vers l'avant (30° incliné vers le soleil).



Def: 2

« Le panneau solaire produit-il la même quantité d'énergie tout au long de la journée ? »

Nous avons regardé combien de tours la roue à moteur faisait en une minute. Le but était de voir dans quel angle le panneau solaire est le plus efficace.



Def n°3

« Quels éléments extérieurs peuvent gêner le fonctionnement du panneau photovoltaïque ? »

Nous avons observé ce qui gênait le panneau solaire. Et combien de tours fait la roue, avec des objets devant le panneau solaire.



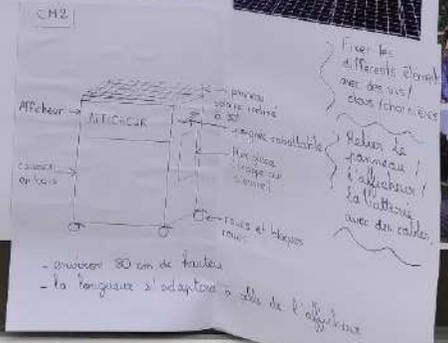
Construction d'un panneau d'information pour l'école utilisant l'énergie solaire.

Regardez nos vidéos sur le blog de l'école (pages CM1 et CM2)

2 modèles de construction du panneau à réaliser



Visite du laboratoire de M. Bouteau et de la centrale photovoltaïque



Fixer les 4 Moteurs devant avec des axes / dans l'horizontale

Relever le panneau / l'afficheur / la batterie avec des câbles

- environ 30 cm de hauteur
- la hauteur s'adapte à celle de l'afficheur



Maquette CM1

Maquette CM2

