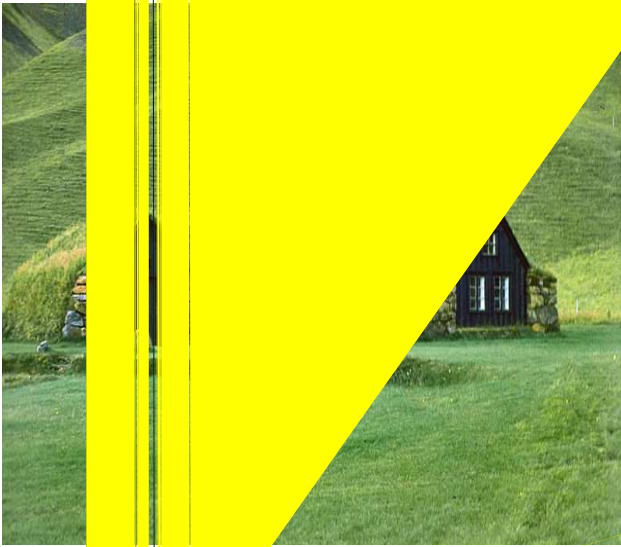


d'a

DE LA
AUX
des sciences et
ogie.
ie- Nancy



« Très tôt, l'enfant est bâtisseur : une cabane en bois dans une clairière, une boîte de carton dans le salon. Revivre avec les élèves cette impulsion et ce plaisir d'enfance pour dégager les fondamentaux d'une éducation à l'espace, à l'architecture, à la ville, tel est le propos de « cabanes. Construis ton aventure ! » »

Valérie PICAUDE

www.artsculpture.education.fr

Une démarche de projet, qui suscite l'intérêt de l'élève, et qui correspond au programme de l'Académie des Sciences et de l'Académie de Technologie, fédérant les trois matières enseignées SVT, physique, et techno.

Proposer aux élèves de bâtir, c'est aussi les aider à construire un apprentissage à la démarche scientifique, faire découvrir les différents métiers « d'écoconstruction », et les sensibiliser sur le développement durable.

En cinquième : démarche de projet autour de l'énergie.

 Comment produire une énergie renouvelable dans les habitations ?

QU'Y A-T'IL AUTOUR DE NOUS ?

Que percevons-nous autour de nous ?

Séance n° 1 : Pourquoi une maison ? Quels sont les matériaux de fabrication d'une habitation ?

Ce que tu vas apprendre : tu vas être un architecte. Tu vas identifier les fonctions d'usage de l'habitat et les matériaux de construction.

Activité n°1 : Les fonctions d'usage de l'habitat. Remue-méninges. (60 minutes)

Avec ton groupe, tu vas désigner un secrétaire, un animateur. Le secrétaire va prendre des notes, et l'animateur organise les débats.

- 1. A tour de rôle, désigne un mot qui te fait penser à une habitation (10 minutes).**
- 2. Rassemble ceux qui se ressemblent et élimine ceux qui ne désignent pas la fonction d'usage de l'habitation.**
- 3. Compte rendu oral : classons-les par ordre de priorité.**

Synthèse :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Activité n°2 : « Il était une fois trois cochons..... ». (45 minutes).

Tu as déjà entendu ce conte, et regardé le dessin animé.....

- 1. Explique en 10 lignes sur ton cahier d'expériences ce conte.**
- 2. Qui est l'auteur ?.....**
- 3. En quelle année l'a-t-il écrit ?.....**
- 4. Pourquoi la maison en brique est-elle plus solide que la maison en paille ?**
.....

Activité n°3 : Classement des matériaux de constructions par familles. (60 minutes).

Tu vas utiliser internet, et compléter le tableau ci-dessous.

G1 : maison. G2 bâtiment. G3 tente. G4 camping car.

Quelques règles à respecter lors d'une recherche :

- 1. Tape les bons mots clés. Par exemple : « matériaux pour une maison »...**
- 2. Indique la source.**
- 3. fais un tri des résultats de tes recherches, évite les hors sujets.**

Familles Eléments	Métaux	Bois et dérivés	Verres et céramiques	Matières plastiques

Synthèse : Les *maisons bâtiments tentes camping car* utilisent essentiellement

comme matériaux :

Les métaux sont utilisés pour les.....

Les matières plastiques pour les.....

Le bois pour les

Les verres et céramiques pour les

Barre les mentions en italiques inutiles

**Séance n°2 : Comment sont recyclées les maisons actuelles une fois détruites ?
Quel est l'impact sur l'environnement ?**

**Activité n°1 : Visite d'une société qui s'occupe du recyclage des matériaux de construction.
Complète par une recherche internet. (120 minutes).**

1. Comment sont valorisés les matériaux de construction ?

.....
.....

2. Quels sont ceux qui ne peuvent pas être recyclés et pourquoi ?

.....
.....

3. Comment valoriser les matériaux issus de la démolition ?

.....
.....

4. Que provoquent ces déchets une fois stockés avant d'être recyclés ? (nappe phréatique).

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

Synthèse :

.....
.....

Séance n°3 : Qu'est-ce qui va ensemble ?

Activité : Le remue méninges autour de la matière et des matériaux. (60 minutes).

- 1. De la même manière que précédemment, avec ton groupe tu vas citer un objet naturel ou construit par l'Homme (tour de table). (20 minutes).**
- 2. Peut-on les regrouper ensemble ? Comment ? (Débat classe entière).**
- 3. Faisons un croquis parlant.**

Croquis :

Synthèse :

.....

.....

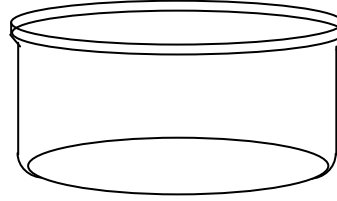
.....

Séance n° 4 : Ce récipient est-il vide ?

Tu vas être un physicien chimiste et réaliser une petite expérience. Après avoir observé, tu vas essayer d'interpréter ton expérience.

Activité : Mise en évidence de la matérialité de l'air. (60 minutes).

Matériels à ta disposition : Cristallisoir :



Bouteille en plastique.

Ballon de baudruche.

Protocole expérimental (comme pour une recette de cuisine).

- 1. Verse de l'eau chaude dans le cristallisoir.**
- 2. Mets un ballon de baudruche sur le goulot de la bouteille vide.**
- 3. plonge verticalement ta bouteille dans l'eau du cristallisoir et attends 3 minutes.**
- 4. Que s'est-il passé ?**

Observations :

.....

.....

.....

.....

Interprétations en groupe :

.....

.....

.....

Synthèse :

.....

.....

Séance n°5 : Avec quels matériaux étaient construites les habitations de jadis ?

Activité : Découverte des habitations dans le monde. (60 minutes).

En faisant une recherche documentaire et internet, tu vas classer les principaux matériaux, qui constituaient l'habitat avant le 19^{ème} siècle. Complète le tableau suivant :

Continents	Afrique	Europe	Amérique du nord	Australie
Matériaux				

Europe : http://www.bevoelkerungsschutz.admin.ch/internet/bs/fr/home/themen/kgs/publikationen_kgs/merkblatt/wohnhaus_i_und_ii.ContentPar.0001.DownloadFile.tmp/wohnhausIf.pdf

Afrique : http://afrique-du-nord.com/article.php3?id_article=272

Les vestiges de la forteresse en **terre** datent du 13^{ème} **siècle** et dominent le centre-ville. Les **maisons** traditionnelles faites de troncs de palmiers et de ...
afrique-du-nord.com/article.php3?id_article=272

Amérique : http://calypso.bib.umontreal.ca/cdm4/item_viewer.php?CISOROOT=/_diame&CISOPTR=1663&CISOBOX=1&REC=5

<http://lesindiensdenormandie.nuxit.net/lespeuples.htm>

Australie : <http://www.australie.com.au/informations/histoire/aborigenes.html>

1. Pourquoi avaient-ils choisi ces matériaux de construction ?

.....

.....

.....

2. Exposé oral (5 minutes par groupe).

Synthèse :

.....

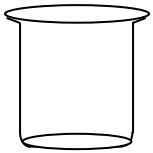
.....

.....

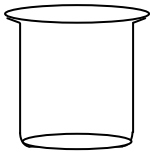
Séance n°6 : Cette eau est-elle pure ?

Activité n°1 : Distinguer les différents constituants d'un mélange. (15 minutes).

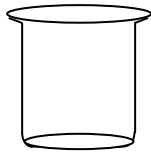
Tu vois différents béchers numérotés. Avec tes sens (l'ouïe, la vue, l'odorat...), tu vas retrouver les différents mélanges. Il est interdit de boire. Relie par des flèches.



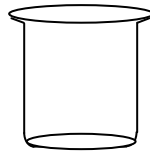
Bécher n°1



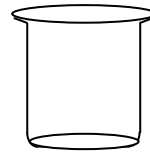
Bécher n°2



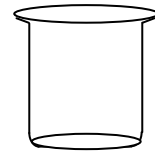
Bécher n°3



Bécher n°4



Bécher n°5



Bécher n°6

Eau boueuse Eau sucrée Eau du robinet Eau distillée eau minérale sirop

Activité n°2 : Quel est le bécher qui contient de l'eau pure ou distillée ? (75 minutes)

Quelques définitions pour t'aider.

Un *constituant* est une substance qui entre dans la composition d'un mélange.

Une *eau minérale* est une eau qui contient des sels minéraux (« petits grains » invisible à l'œil nu).

Une *eau distillée* est une eau dépourvue de toutes autres constituants (sels minéraux et autres...).

Une *vaporisation* est le passage de l'état liquide à l'état gazeux.

Propose une expérience, représente un croquis avec les annotations.

Conclusion de ton expérience.

.....

.....

.....

Synthèse :

.....

.....

.....

Séance n°7 : Qu'y a t-il au delà de la Terre ? Allo la Terre, ici la Lune...

Matériels à ta disposition : Carton peint en noir à l'intérieur, lampe de poche, deux sphères de volume différent..... ;

Activité n°1 : (G1, G3). Pourquoi voit-on mieux la Lune que Jupiter alors que Jupiter est bien plus grosse que la Lune ?

.....

(G2, G4). Pourquoi ne voit-on pas le Soleil pendant la nuit ?.....

.....

Hypothèse de départ :.....

.....

Expérience permettant de vérifier ton hypothèse : fais un croquis avec des annotations.

Conclusion de ton expérience :

.....

Validation ou non de ton hypothèse : Ton hypothèse de départ est-elle juste ? Sinon propose une autre hypothèse ?.....

.....

Synthèse :

.....

.....

Y'a-t-il une alternative dans les constructions des toitures et des murs ?

Séance n°8 : Quels sont les effets dus à la végétalisation des toitures ?

Activité n°1 : Recherche des effets bénéfiques de la végétalisation des toitures. (30 minutes)

Tu vas regarder plusieurs reportages sur internet en te rendant sur le site à l'adresse suivante. Ecoute attentivement.

<http://www.youtube.com/watch?v=cA4i0xgac3M>

Questions :

1. Cite tous les avantages de posséder un toit végétal :

Le confort de la maison :

.....

.....

.....

La planète :

.....

.....

2. Quelles sont les plantes utilisées et pourquoi?.....

.....

3. Quels sont les pays qui pratiquent le plus ce type de toiture ?

.....

Activité n°2 : Prise de température : (20 minutes).

Tu as plusieurs herbiers, relève les températures du sol et celle de l'air.

Température du sol :

Température de l'air : °C.

Que constates tu ?.....

Que peux tu en déduire ?.....

Séance n°9 : Y'a t-il de l'eau dans l'air ? Quels sont les effets sur la santé ?

Activité n°1 : Sortie au centre de météorologie. (2h)

Remercie M. Kluska de nous recevoir aimablement.

Explique en quelques lignes les différents relevés effectués :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Activité n°2 : Effets du manque ou de l'excès d'humidité dans les habitations.

Par une recherche internet et documentaire, complète le tableau suivant :(60 minutes).

Maladies et champignons	Moisissure	Asthme	Excès de microbes
Origines			

**LA MATIERE, DE QUOI S'AGIT-IL ?
QUELS MATERIAUX CHOISIRENT POUR SE PROTEGER DU
FROID, DU VENT, DE LA PLUIE ?.....**

Séance n°10 : La matière est-elle organisée ?

Activité : Comment est constitué un cristal de sel ? Quelle différence où point commun entre un caillou et le grain de sel ? (120 minutes).

Observe au microscope un grain de sel, et fais un croquis.

Quel est le grossissement noté sur l'oculaire ?..x.....

Que constates-tu ?.....

.....

Touche et regarde, frotte le caillou. Quelle différence fais-tu avec le grain ?

.....

.....

.....

Synthèse :

.....

.....

Séance n°11 : L'eau est-elle source de vie ?

Activité : Y'a t-il de l'eau dans les plantes ? Démarche d'investigation (120 minutes)

Imagine une expérience qui puisse répondre à cette question ?

Réalise le protocole expérimental :

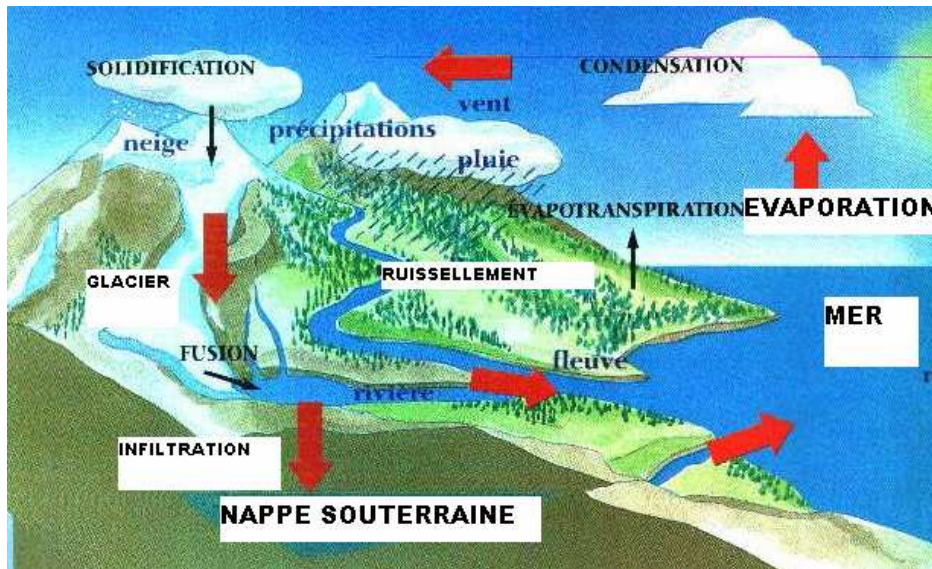
1.
2.
3.
4.
5.

CroqujêRpxjIwqqêRoxVjIjwwUveR...xjIy?S?DE?qqyqRSxwEêàjw?DIêSàjàjàreéf

Séance n°12 : Quels sont les différents états de l'eau ?

Activité : Identifier les trois états de l'eau dans la nature.

Activité documentaire : Observe ce dessin et réponds aux questions dans ton cahier d'expériences : Tu as 20 minutes.



1. Quels sont les différents mots du dessin qui désignent de l'eau ?
2. Quels sont les deux états physiques de l'eau visibles sur le document ?
3. A quel changement d'état la vaporisation correspond-elle ? Retrouve sur le dessin le nom du changement d'état inverse.
4. A quel changement d'état la fusion correspond-elle ? Quel est le nom du changement inverse ?
5. D'après le dessin, par combien d'états successifs une goutte d'eau de l'océan peut-elle passer avant de revenir dans l'océan ?

Synthèse : L'eau existe sous *trois* états : Etat solide (neige, glace.....), état liquide (pluie...), état gazeux (vapeur d'eau.....). Dans la nature, l'eau ne disparaît pas, elle décrit un *cycle* en passant d'un état à un autre avant de revenir à l'état initial.

Activité n°2 : La capacité thermique. (60 minutes).

C'est la capacité qu'un matériau emmagasine de la chaleur. Regarde la vidéo en allant sur l'adresse suivante au sujet d'une maison passive :

<http://www.youtube.com/watch?v=ZrakzBf-C7c&NR=1>

1. Pourquoi ne disposent-ils pas de moyen habituel de chauffage ?.....

.....

2. Comment est chauffée la maison ?

3. Grâce aux quels éléments ?.....

4. De quels matériaux sont construits les murs et pourquoi ?.....

.....

Synthèse :

.....

.....

Activité n°3 : La conductivité thermique d'un matériau. Démarche d'investigation.

C'est le fait de savoir si un matériau conduit bien la chaleur. (60 minutes).

Imagine avec ton groupe, lequel de ces échantillons conduit mieux la chaleur, et donc et peu isolant. Et nous en débattons ensemble. Que le meilleur groupe gagne !

Matériels : sèche cheveux, thermomètre.

Matériaux : Tube en PVC, liège, bois, verre, acier,

Expérience G.....

Validation de ton hypothèse :.....

Conclusion:.....

.....

Activité n°3 : Caractériser les masses volumiques des solides homogènes.

✚ Démarche d'investigation : situation déclenchante : la berceuse. « Maman les petits bateaux qui vont sur l'eau ont-ils des jambes ? »

✚ Formule la question qui pourrait correspondre à cette berceuse :

.....

Tu as 60 minutes ;

Hypothèse de départ :

Protocole expérimental :

Conclusion de l'expérience :

Validation ou non de l'hypothèse de départ :

Conclusion :

✚ Calcul des masses volumiques : fait le calcul et compare les masses volumiques du polystyrène et de l'eau. Complète le tableau (20 minutes).




Masse volumique du polystyrène	Masse volumique de l'eau
M=	M=
V=	V=
$\frac{M}{V} = \dots\dots\dots \text{g/cm}^3.$	$\frac{M}{V} = \dots\dots\dots \text{g/cm}^3.$

Synthèse :

.....

.....

Des indices pour t'aider.....

Un cristalliseur	
Du polystyrène	
Une balance de précision	

Protocole expérimental

Séance n°14 : Recyclage ; Pourquoi doit-on trier les matériaux ?

Visite du centre de valorisation des déchets à Ludres.

Activité : Comment agir pour la sauvegarde de notre Planète ? (2h30).

Après ta visite, réponds aux questions suivantes :

- 1. Que fait-on des déchets ménagers ? Comment sont-ils valorisés ?**
- 2. Quels sont les matériaux recyclés ?**
- 3. Comment sont-ils triés ? et par qui ?**
- 4. Que fait-on de la mâche fer ?**
- 5. Quelles sont les solutions permettant de réduire nos déchets ?**
- 6. Ne pourrait-on pas récupérer de cette matière pour notre construction d'habitat ?**

Si oui, lesquelles ?

LA MATIERE PEUT-ELLE CHANGER AU COURS DU TEMPS ?

Séance n°15 : Quelles sont les conséquences du gèle dans les différents matériaux de construction ? Démarche d'investigation.

Situation déclenchante : un film documentaire sur la fonte des glaces au pôle nord.

Activité : la glace occupe t'elle un volume plus grand que l'eau ? (120 minutes).

Hypothèse de départ :

.....

Protocole expérimental permettant de vérifier ton hypothèse : fais un croquis de ton montage et explique :

Conclusion de l'expérience :.....

.....

Validation ou non de ton hypothèse :.....

Synthèse : le volume d'eau qui se solidifie *augmente diminue*.(Barre les mentions inutiles).....

.....

Séance n°16 : Comment sont façonnés les matériaux ?

<i>Problématique :</i>	<i>Quels sont les matériaux qui se déforment à froid ?</i>
<i>Ce que je vais apprendre</i>	<i>Reconnaître et nommer par grandes familles, les matériaux utilisés en indiquant leur aptitude au façonnage, leur résistance à la corrosion et leur impact sur l'environnement.</i>
<i>Ce que je dois savoir avant de commencer la séance d'activité :</i>	<i>Famille de matériaux Savoir utiliser les machines outils (plieuse, étaux....).</i>

GROUPE N°

Activité n°1 : Tu as à ta disposition différents outillages, et un échantillon des quatre familles de matériaux.

Durée : 5 minutes

1. Propose une hypothèse :

.....

2. Propose une expérience permettant de vérifier ton hypothèse :

Réalise un croquis avec des annotations :

Durée : 10 minutes

3. Propose une conclusion de votre expérience. ton hypothèse de départ est-elle vérifiée ?

.....

Synthèse :

.....

**Activité n°2 : Tu vas rechercher les bonnes proportions pour réaliser une bonne terre crue.
(2h)**



Titre de l'ouvrage : "Le Bâti"	
Niveau de compétence	
1. Décrire 2. Analyser, identifier, expliquer les phénomènes 3. Analyser, identifier, expliquer les phénomènes 4. Analyser, identifier, expliquer les phénomènes	
Matériau et description de l'échantillon considéré	Description du processus concerné et des causes de la pathologie
<p>La brique en terre crue constitue un des matériaux de base pour la construction de murs et de toitures. En principe, les briques sont fabriquées à base de terre (environ 70%), de paille (environ 20%) et d'eau (environ 10%). Le mélange est coulé dans des moules en bois, pour obtenir des briques de 40x20x10 cm. Les briques sont séchées à l'air pendant plusieurs jours avant de pouvoir être utilisées.</p>	<p>L'exposition aux intempéries, au ruissellement d'eau et à la poussée de végétation, la construction en terre crue nécessite un entretien permanent pour conserver en bon état les éléments de structure (murs et toitures). Les briques en terre crue sont essentielles pour les travaux de réparation situés de rénovation. Cependant, l'entretien des briques est la priorité.</p>

TEST PERMETTANT DE VÉRIFIER LA CONVENANCE DU SOL

ROULER UN CIGARE DE TERRE



FAIRE LE RUBAN LE PLUS LONG POSSIBLE. SI IL SE ROMPT ENTRE 5 ET 15 CM : BONNE TERRE



SI IL SE ROMPT AVANT 5 CM : TROP DE SABLE



SI IL SE ROMPT APRÈS 15 CM : TROP D'ARGILE



Description de la méthode d'entretien et/ou de réparation

La technique de production (sélection de la qualité de la terre et du temps de séchage) participe largement à la prolongation de la vie d'une construction en terre crue. Les sols les plus adéquats à la fabrication des briques de terres crues sont constitués de sable (55-75%), de limon (10-28%) et d'argile (15-18%). Cependant, il arrive parfois que la composition de la terre ne soit pas idéale. On constate alors l'apparition de fissures dans les briques lors du séchage (trop d'argile), ou que la cohésion de la pâte est trop faible (trop de sable). Cependant, un simple test permettra de vérifier et d'ajuster la qualité de la terre à employer :

1. Rouler avec la paume de la main un "boudin" de pâte de terre (forme de cigare).
2. Faire le "ruban" le plus long possible.
3. Tenir le ruban entre les doigts.
4. Mesurer la longueur du ruban au moment de sa rupture.
5. Si la rupture se manifeste entre 5-15 cm: la terre est convenable pour le mélange.
6. Ajouter de l'argile si la rupture se manifeste avant 5 cm.
7. Ajouter du sable si la rupture se manifeste après 15 cm.

Pour la production des briques on procède aux étapes suivantes :

1. Creuser une fosse dans le terrain qui servira de récipient pour mélanger la terre avec la paille et l'eau. Mélanger les ingrédients avec une pelle et laisser reposer deux jours.

LES ETAPES DE PRODUCTION DES BRIQUES

MELANGE



MOULAGE



NIVELLEMENT



DEMOULAGE



2. Remuer le mélange une fois durant les deux jours, en marchant les pieds nus sur la pâte obtenue.
3. Fabriquer des moules en bois de dimension 40x40x10 cm. Diviser chaque moule en deux compartiments égaux avec une planche de dimension 40x10 cm.
4. Verser la pâte préparée dans chaque compartiment, secouer les moules pour aider à compacter la pâte. Le moule doit être propre et préalablement mouillé pour faciliter le démoulage. A la fin, niveler la surface avec une truelle. Les briques présentent un retrait assez important et leur qualité doit être soignée.
5. Laisser bien sécher durant 5 à 10 jours.
6. Renverser les moules sur la terre pour libérer les briques. Taper sur le dos des moules si nécessaire.

ATTENTION ! A éviter...

- La préparation des moules doit être soignée pour garantir la qualité des adobes (briques) : le moule doit être très propre, trempé dans l'eau et saupoudré de sable à l'intérieur.
- Stocker la terre au plus près de l'aire de moulage/séchage.

Séance n°17 : Quels sont les éléments liants naturels ?

Activité n°1 : Un château de sable. (60 minutes).

Défi : tu vas faire une paroi verticale la plus haute possible avec du sable sec. Prends une photo et mesure l'angle sur l'écran de l'ordinateur ? Quel est cet angle ?.....°

Refais la même expérience, cette fois ci avec du sable mouillé. Mesure cet angle :.....°

Que déduis-tu au sujet de l'eau ?.....

.....

Activité n°2 : Recherche historique d'éléments liants naturels dans les métiers de construction. (60 minutes).

Par une recherche internet et au cdi, cite tous les éléments liants naturels : (indique les sources) ;

1.
2.
3.
4.
5.

Activité n° 3 : L'Homme imite les animaux. (60 minutes).

L'Homme est observateur de son environnement et s'inspire de l'ingéniosité de la nature. As-tu une « âme » de naturaliste ?.....

Comment font les hirondelles G., abeilles G., Termites G., fourmis G., pour construire leur habitation ?.....

.....

.....

.....

.....

<p>Synthèse :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

Séance n°18 : Quelles sont les conditions favorables permettant de faire pousser une plante ?

Activité : les producteurs primaires : Durée 2 jours.

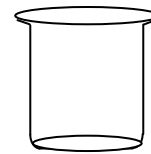
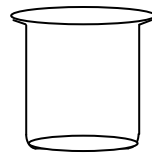
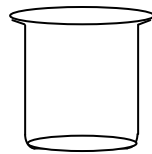
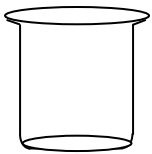
Tu devras réaliser une toiture végétalisée. Mais comment peut-elle vivre ? Sous quels sols ? A t'on besoin de terre ?

Dispositif expérimental :

Tu vas faire germer sur du coton dans les mêmes conditions 5 lots de 30 graines de cresson pendant 1 jour, ayant tous la même masse.

Un des lots est le lot témoin : il est placé à la lumière, arrosé régulièrement avec de l'eau distillée enrichie en sels minéraux.

Dessine ce que tu vois.



Privé d'eau distillé

Privé de sels minéraux

Privé de dioxyde de carbone

Privé de lumière

1. Que constates-tu ?
2. Quels sont les lots dont les plantes dépérissent ?
3. En déduire ce que consomment les plantes ?

Synthèse :

.....

.....

Séance n°19 : quels transformations dans le sol ?

Activité : les transformations du sol. Durée 1h.

Tu vas déterrer les objets que tu as enfouis dans le sol, et comparer avec les photos prises lors de leurs enfouissements.

- 1. Que constates-tu ?**
- 2. Qu'est-ce qui a déplacé ces objets ?**
- 3. Qu'est-ce qui a fait disparaître le papier, le carton, les feuilles mortes ?**

Synthèse :

.....

.....

COMMENT L'HOMME UTILISE-T-IL LA MATIERE A SON PROFIT ?

REALISATION DE LA MAQUETTE DE L'HABITAT ECOLOGIQUE

Séance n°20 : On a à construire une maison, que fait-on ? Comment fait-on ? Par quoi commence-t-on ?..... Démarche de résolution de problème. Antériorités. Intervention d'un architecte. Choix du terrain, position de la maison.....

Activité n°1 : Ecole d'architecture. (3h)

Résultats du débat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

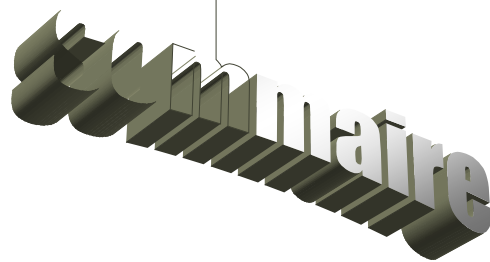
Activité n°2 : Complète l'organigramme de fabrication dans le dossier technique de la maquette de l'habitat écologique. (60 minutes).

Activité n°3 : Réalisation de la maquette. (5 semaines). Suis les instructions contenues dans le dossier technique.

Activité n°4 : Recyclage de l'habitat. Impact sur l'environnement. (60 minutes)

Matériaux	Éléments	Se recyclent en.....

Impression générale sur ce projet :



Sommaire