

Fabrication d'une éolienne

Technologie	Etude de la réalisation d'un socle
Compétences	C.T 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. C.T 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant. C.T 5.3 Organiser, structurer et stocker des ressources numériques. C.T 5.3 Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets. C.T 3.2 Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas.

1- Problématique : Fabriquer un socle permettant d'obtenir la verticalité d'une éolienne.**Réflexion :**

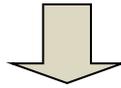
Avec quel matériau est-il possible de construire un socle qui aura pour but de recevoir un mât vertical d'environ 1.50 m puis une éolienne en métal d'environ 0.50 m soit une hauteur total d'environ 2 mètres ?

Surligner en fluo la bonne réponse puis l'écrire ci-dessous.

a- Fabriquer un socle en Béton

b- En collant des plaques de béton l'une sur l'autre.

c- Fabriquer un socle en bois.



Solution choisie :

...Fabriquer un socle en Béton.....

**2- Pourquoi cette forme en pyramide tronquée ?**

Le bloc lourd et massif du socle en Béton ayant une surface de base plus grande au sol exercera une gravité importante pour maintenir la verticalité de l'éolienne contre la force du vent.

**3- Comment réaliser un socle ?** Surligner en fluo la bonne réponse puis l'écrire ci-dessous.

1- En fabricant un moule ou un coffrage en bois

2- En sculptant dans la matière Lorsqu'elle est sèche et dure

3- En façonnant le matériau Lorsqu'il est frais et malléable

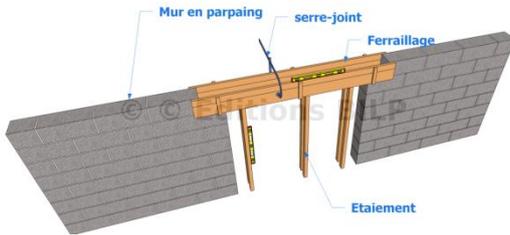


Solution choisie :

En fabricant un moule ou un coffrage en bois

4 bis- Pourquoi ce choix ?

Les élèves ont visité un Atelier de maçonnerie, ils ont découvert que de nombreux éléments de Béton sont réalisées grâce aux coffrages en Bois.

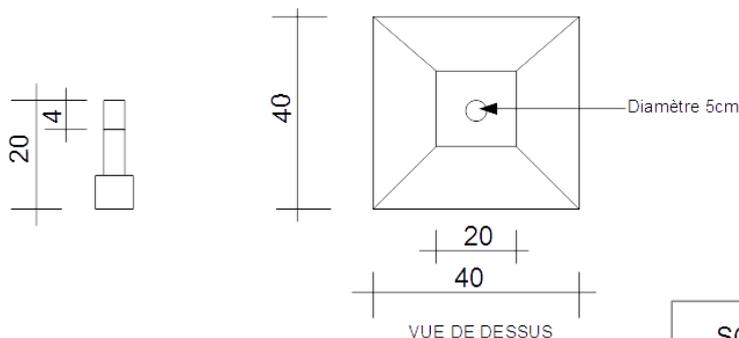
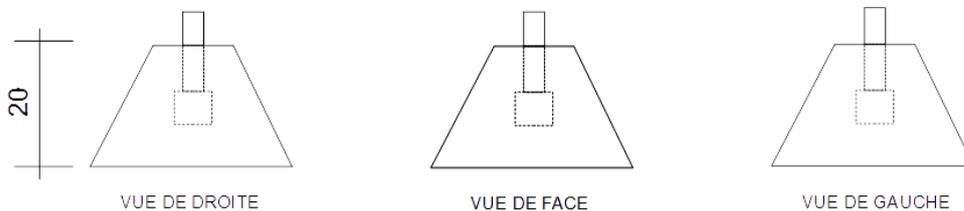
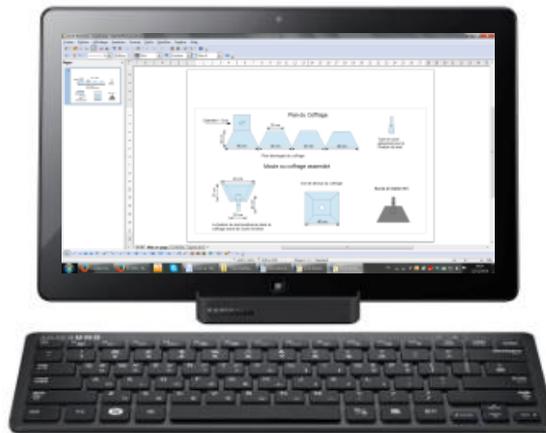


Car le bois est un matériau facile à couper, à assembler puis à décoffrer, qu'il est généralement utilisé pour de nombreux coffrages en maçonnerie. La fabrication d'un coffrage sera réalisable en atelier Bois



4- Proposition d'un plan de réalisation : Plan dessiné avec Open Office Draw

À l'aide du plan ci-dessous **les élèves**, en salle informatique avec Open Draw, les élèves doivent dessiner leur propre plan en respectant les cotes demandées.



SOCLE EN BETON

Technologie 3^{ème} PEP Fabrication d'une éolienne



Technologie

Etude de fonctionnement d'une Bétonnière

Compétences

C.T 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant.
 C.T 2.1 Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.
 C.T 2.2 Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent

1 - Que devient l'énergie au sein d'un objet technique ? Bétonnière

Réponse : L'énergie est transformée par tous les composants qui l'utilisent.

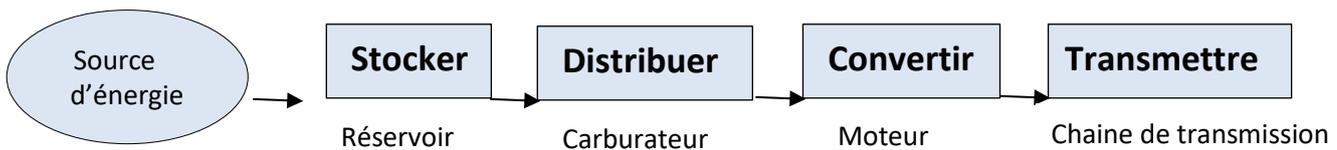
La Bétonnière contient de l'essence dans son réservoir, quand elle est utilisée, cette énergie est distribuée dans le moteur par le carburateur, qui la transforme en énergie thermique par la combustion de l'essence puis en énergie mécanique en créant un mouvement de rotation.

On voit là un bel exemple des différentes énergies qui peuvent circuler dans un objet.

Cette énergie transformée est transmise vers l'endroit où l'on en a le plus besoin.

Cette chaîne s'appelle : « La chaîne d'énergie »

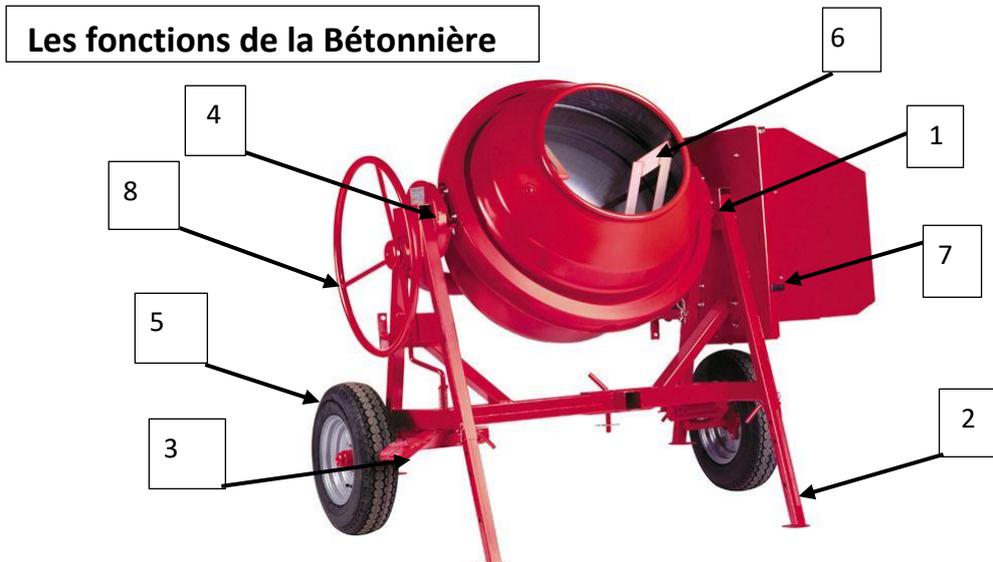
a- Recopiez dans l'ordre les informations de la chaîne de l'énergie



2- Comment fonctionne un objet technique « La Bétonnière » Thermique ?

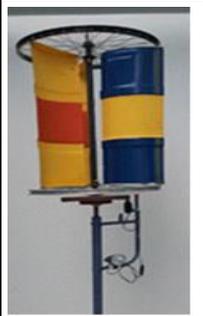
Réponse :

Le moteur thermique créer un mouvement de rotation pour faire tourner la Bétonnière.



Remplacez les numéros des différentes fonctions de la Bétonnière :

1	Axe d'entraînement	5	Roue pour transport
2	Stabilisateur	6	Cuve avec pales de mélange
3	Pédale de blocage	7	Moteur thermique
4	Système de pinions d'inclinaison	8	Volant d'inclinaison



3- Déterminer le Fonctionnement de la Bétonnière



- a) Retrouvez l'ordre chronologique des différentes fonctions du transport de la bétonnière à la mise en marche puis notez les numéros repère de chaque élément.

Corrigé :

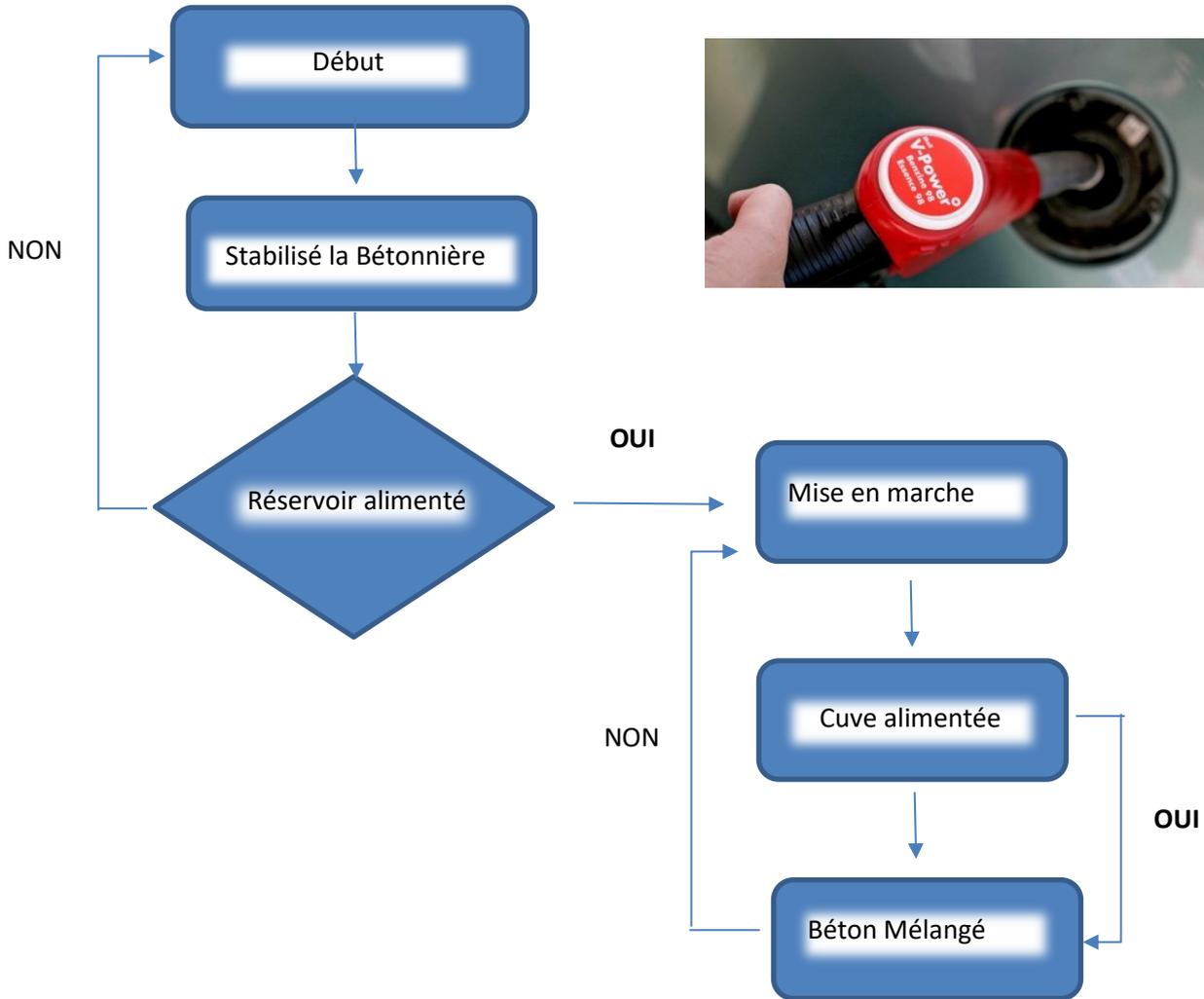
1	Roue pour transport	5	Cuve avec pales de mélange
2	Stabilisateur	6	Pédale de blocage
3	Moteur	7	Volant d'inclinaison
4	Axe d'entraînement	8	Système de pinions d'inclinaison
9	Mise en marche de la Bétonnière		

- b) Les conseils d'entretien et de Sécurité :

	Les fonctions	Les conseils d'entretien et de Sécurité
1	Roue pour transport	Vérifier l'état des roues (fixation + pneus)
2	Stabilisateur	Vérifier l'état de fonctionnement
3	Moteur	Vérifier les niveaux d'huile et d'essence
4	Axe d'entraînement	Vérifier le graissage des pinions
5	Cuve avec pales de mélange	Vérifier l'état de l'intérieur de la cuve
6	Pédale de blocage	Vérifier son bon état de fonctionnement
7	Volant d'inclinaison	Vérifier son bon état de fonctionnement
8	Système de pinions d'inclinaison	Vérifier le graissage des pinions
9	Mise en marche de la Bétonnière	Vérifier sa stabilité

Technologie 3^{ème} PEP		
Fabrication d'une éolienne		
Technologie	Etude de fonctionnement d'une Bétonnière	
Compétences	C.T 4.2 Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.	

4- Est-il important d'avoir une Source d'énergie pour faire fonctionner une Bétonnière ?
Corrigé



5- Proposez une autre source d'énergie pour le fonctionnement d'une Bétonnière ?

.....

Fabrication d'une éolienne		Document Professeur				
Technologie	Réalisation d'un socle					
Domaines du socle	D. 1-1	D. 1-2	D. 2	D. 3	D. 4	D. 5
Compétences	1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution					

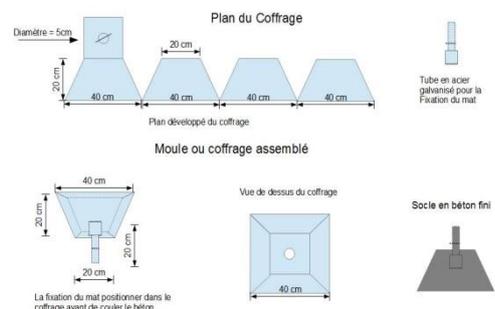


I - Problématique : La fabrication d'un coffrage nécessite la découpe et l'assemblage d'un matériau pratique d'utilisation.

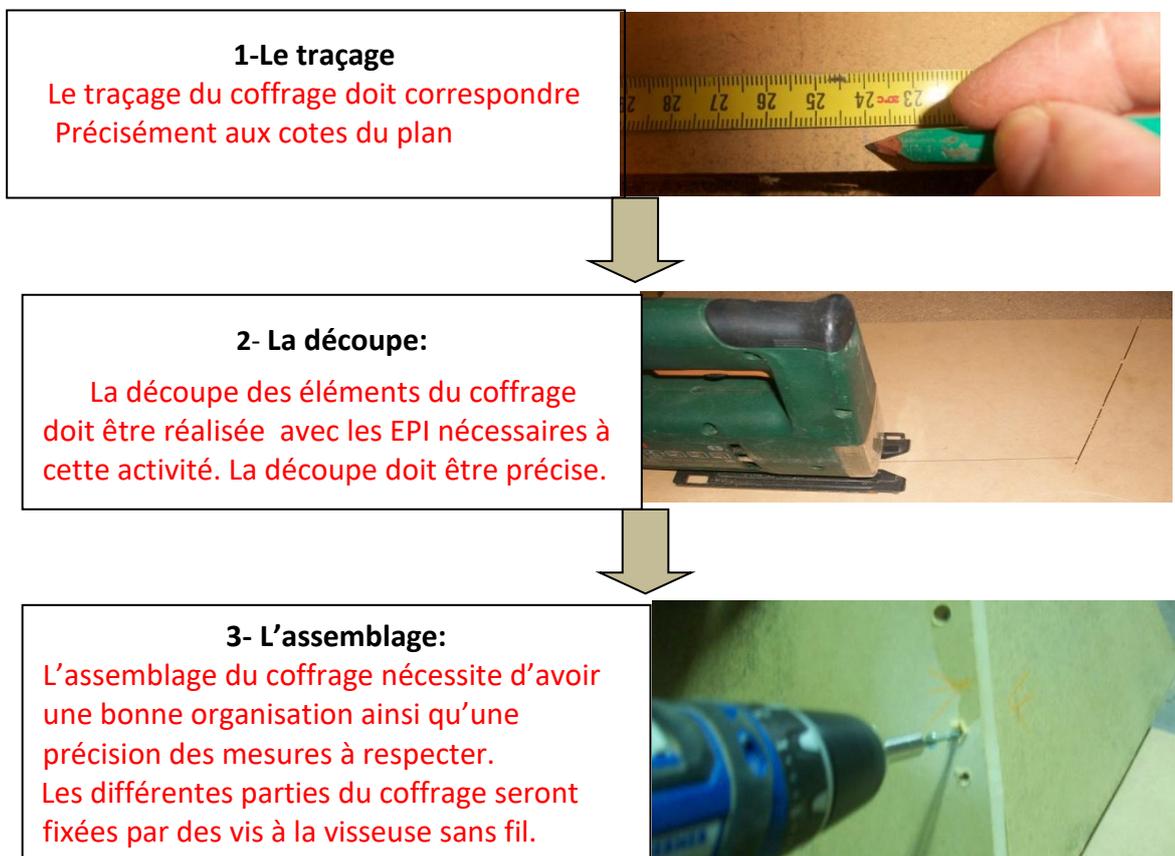
Solution choisie : La nature du matériau du coffrage sera le bois

Pourquoi réaliser un coffrage en bois avant de couler du béton ?

Pour réaliser des formes en béton, il est incontournable de fabriquer un coffrage en bois car facile à couper pour lui donner la forme souhaitée, facile à assembler et peu onéreux. Le coffrage doit être fixé correctement par des vis afin d'éviter que ce dernier ne se déforme sous la pression, au coulage du béton. Le métier de coffreur est devenu une spécialisation dans le domaine du gros œuvre.



Les étapes de mise en œuvre:



SECURITE

Lors des opérations de manipulation des panneaux de bois pour le traçage des formes, pour la découpe et l'assemblage **Les EPI sont obligatoires**. L'espace de travail doit être conforme aux règles de sécurité.

Fabrication d'une éolienne		Document Professeur				
Technologie	Réalisation d'un socle					
Domaines du socle	D. 1-1	D. 1-2	D. 2	D. 3	D. 4	D. 5
Compétences	1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution					



II - Problématique : La réalisation d'un béton nécessite des dosages et des techniques d'utilisation.

1- Quantité de Béton environ 32 L ou 0.032 m³ (Calcul du volume du socle en Pyramide tronquée obtenu en Mathématiques)

- Pour cette quantité de béton, qu'elle méthode de malaxage sera la plus adaptée :
 Choisir et Ecrire la méthode la plus adaptée, dans l'encadré ci-dessous.

a) Malaxage à la bétonnière électrique



b) Mélange au malaxeur dans un seau



c) Malaxage au sol à la pelle



Solution choisie :

..... Malaxage au sol à la pelle



2- **Problématique :** Quelle quantité d'agrégats* faut-il pour faire du béton (*Totalité des matériaux nécessaires)

Proportion pour faire du béton :

Pour mélanger du Béton à la pelle on utilise des conditionnements de dosage au seau.

A l'aide de la fiche ressources trouvez la quantité nécessaire d'agrégats pour faire 33 L. de Béton

...seau de ciment (liant) + ... seau(x) de sable + ... seau(x) de gravier + ... seau d'eau



Fabrication d'une éolienne		Document Professeur				
Technologie	Réalisation d'un socle					
Domaines du socle	D. 1-1	D. 1-2	D. 2	D. 3	D. 4	D. 5
Compétences	1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution					



Les dosages utilisés pour le socle seront les mêmes que celui d'une **Fondation** (voir ci-dessous)
 Attention ce tableau donne les dosages pour 100 Litres

Nos besoins pour le socle sont d'environ 33 Litres.

Quelle opération devez-vous faire en priorité ?

a) Quelle réflexion devez-vous avoir pour passer de 100 L. à 33 L. ?

.....

b) Quelle quantité devez-vous transformer ?

.....

DOSAGES BÉTON

	Gravillon	Sable	Liant	Eau (en litre)	Volume (en litre)
	Pré-mélange				
Fondation	8	6	1	14/17	100
	10				
Mur banché	7	4	1	14/17	100
	10				
Bloc béton à bancher	8	5	1	14/17	100
	10				
Poteau et mur soutènement	8	5	1	14/17	100
	10				
Dalle	7	4	1	14/17	100
	9				
Chainage et linteau	7	6	1	14/17	100
	10				



= 10 litres
 x 6 = = 60 litres

100 litres = 0,1 m³
 x 10 = 1 m³ de béton ou de mortier

Technologie

Réalisation d'un socle

Domaines du socle

D. 1-1

D. 1-2

D. 2

D. 3

D. 4

D. 5

Compétences

- 1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte.
- 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant
- 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution



III Problématique : La réalisation du coulage de Béton dans le coffrage nécessite un réglage précis des niveaux et aplombs de ce dernier, notamment la tige de fixation scellée dans le béton.

- 1- Positionnement du coffrage
Sur des calles puis réglage des niveaux

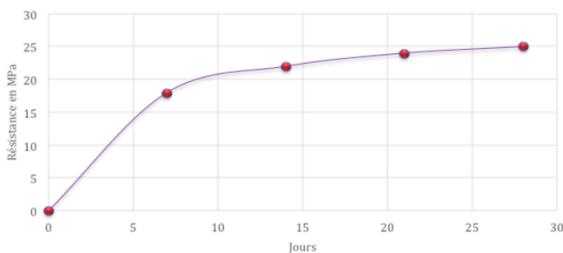


- 2- Vérification du niveau
Pendant le coulage



- 3- Remplissage du coffrage
Puis séchage pendant 15 jours

Evolution de la résistance du béton en fonction du nombre de jours de séchage



- 4- Décoffrage du socle



Le coffrage doit être parfaitement de niveau lors du coulage du Béton afin de permettre au tube de fixation d'avoir le meilleur aplomb possible.

Technologie	Réalisation d'un socle					
Domaines du socle						
Compétences	1.2 Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte. 1.3 Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant 2.6 Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution.					

EVALUATION

- 1- Pourquoi réaliser la forme du socle en Pyramide tronquée ?
.....
- 2- Quelle sera la Nature du matériau utilisé pour la réalisation du coffrage ?
.....
- 3- Pourquoi ce matériau ?
.....
.....
- 4- Quelles seront les trois étapes de mise en œuvre du coffrage ?
.....
.....
.....
- 5- Lors de la réalisation du coffrage, des règles de sécurité devront être respectées.
Comment appelle-t-on les accessoires utilisés pour garantir la sécurité des personnes ?
... ..
- 6- Que veulent dire ces lettres ?
.....
- 7- Quels sont les agrégats ou matériaux nécessaire pour faire du Béton ?
.....
- 8- Pour une petite quantité de Béton, quelle méthode de malaxage sera choisie ?
.....
- 9- Quels seraient les défauts du socle si le coffrage n'était pas de niveau lors du coulage du béton ?
.....
- 10- Quel est le dosage pour faire du Béton à l'aide des données du tableau ci-contre,
Calculer les dosages nécessaires pour **33 L.** ? (Veuillez écrire tous vos calculs)
- Utiliser la ligne : **Fondation**

DOSAGES BÉTON

	Gravillon	Sable	Liant	Eau (en litre)	Volume (en litre)
	Pré-mélange				
Fondation	 8	 6	 1	14/17	100
	 10				
Mur banché	 7	 4	 1	14/17	100
	 10				
Bloc béton à bancher	 8	 5	 1	14/17	100
	 10				
Poteau et mur soutènement	 8	 5	 1	14/17	100
	 10				
Dalle	 7	 4	 1	14/17	100
	 9				
Chaînage et linteau	 7	 6	 1	14/17	100
	 10				

 Ciment  Chaux

 = 10 litres

 x 6 =  = 60 litres

 100 litres = 0,1 m³

 x 10 = 1 m³ de béton ou de mortier

Grille d'évaluation « Socle »

Evaluation			
Date		NOM Prénom	

	Eléments signifiants	Compétences	Questions	Niveau d'acquisition			
				1	2	3	4
Domaine 1.1	Lire et comprendre l'écrit Ecrire	Exprimer sa pensée Identifier le(s) matériau(x)	1. La forme du socle en Pyramide tronquée 2. Nature du matériau 3. Pourquoi ce matériau				
Domaine 2	Mettre en œuvre un protocole expérimental Utiliser et produire des représentations d'objets	Communiquer Représenter Calculer	4. Les trois étapes de mise en œuvre.				
Domaine 4	Mener une démarche scientifique, résoudre un problème		5. Les règles de sécurité et EPI 6. Dénomination E.P.I 7. Les agrégats du Béton 8. La méthode de malaxage 9. Les défauts d'un socle 10. Les dosages béton				

Niveaux d'acquisition :

- 1 : l'élève ne sait pas mobiliser ses acquis de manière adéquate à la situation.
2. l'élève mobilise des acquis mais peu le sont d'une manière adéquate.
3. l'élève mobilise ses acquis de manière adéquate, même s'il y a des imperfections dans la réalisation de la tâche.
4. l'élève mobilise de manière adéquate ses acquis et la réalisation de la tâche est parfaite.

Fabrication d'un prototype d'éolienne à axe vertical								
TECHNOLOGIE	système technique							
Domaine du socle	D 1-1	D1-2	D 1-3	D1-4	D2	D3	D4	D5
Compétences	<p><u>CT1.2</u> Mesurer des grandeurs de manière directe ou indirecte</p> <p><u>CT1.3</u> Rechercher des solutions techniques à un problème posé, expliciter ses choix et les communiquer en argumentant</p> <p><u>CT1.4</u> Participer à l'organisation et au déroulement de projets</p> <p><u>CT2.1</u> Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes</p> <p><u>CT2.2</u> Identifier le(s) matériau(x), les flux d'énergie et d'information dans le cadre d'une production technique sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent</p> <p><u>CT2.3</u> S'approprier un cahier des charges</p> <p><u>CT2.4</u> Associer des solutions techniques à des fonctions</p> <p><u>CT2.5</u> Imaginer des solutions en réponse au besoin</p> <p><u>CT2.6</u> Réaliser, de manière collaborative, le prototype de tout ou partie d'un objet pour valider une solution</p> <p><u>CT3.1</u> Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux (représentations non normées)</p> <p><u>CT3.2</u> Traduire, à l'aide d'outils de représentation numérique, des choix de solutions sous forme de croquis, de dessins ou de schémas</p> <p><u>CT3.3</u> Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.</p>							



Ce document n'est pas une séquence pédagogique, ni un guide de fabrication.

Il présente notre démarche dans la construction d'un prototype d'éolienne à axe vertical.

Les Objectifs :

- Découverte d'un système permettant de produire une énergie renouvelable à l'aide du vent
- L'expérimentation
 - o Développer des solutions techniques
 - o Les mettre en œuvre
 - o En tirer des conclusions
 - o Obtenir les résultats recherchés
- Les matériaux de fabrication sont issus principalement de la récupération



Des points de vigilance sont signalés.

Ils correspondent à des problématiques qui se sont posées lors de la fabrication du prototype.

Le matériel de récupération utilisé



**1 bidon métallique
de 60 litres**



2 roues de vélo



une dynamo



**Un câble électrique
avec interrupteur**



un feu de vélo



Les roues de vélo doivent :

- Ne pas être voilées
- Avoir les roulements en parfait état de fonctionnement
- Avoir un diamètre adaptée aux dimensions des pâles



La dynamo doit être en état de fonctionnement :

- Production d'une tension
- Système de débrayage

Préparation de pâles



Traçage pour la découpe



Découpe à la meuleuse



Ebavurage



Seules 3 pâles seront utilisées



Port des EPI / coupes faites par enseignants
Rinçage à l'eau du bidon avant découpe

Assemblage de pâles



Pose de la roue sur cales bois



Calage de la pôle entre les rayons (côté axe de roue) et vissage sur la jante (vis auto foreuse)



Les 3 pâles doivent être réparties de façon régulière



1^{er} essai de rotation après vissage sur support bois

GRAF TECHNOLOGIE 3^e PEP
Eolienne bidon



Pour assurer l'aplomb il est nécessaire de mettre un tube de maintien entre les 2 axes des roues



La roue inférieure doit comporter un moyeu support de pignons du dérailleur (roue arrière)
La partie tige filetée la plus longue doit être mise en partie basse des pâles pour assurer la liaison avec le mât.

Le mât



Le mât doit être métallique et de section appropriée
Il doit pouvoir résister à la flexion.

En partie haute du tube, un tube de section plus petite a été soudé dans lequel vient se loger la tige filetée de l'axe de la roue.

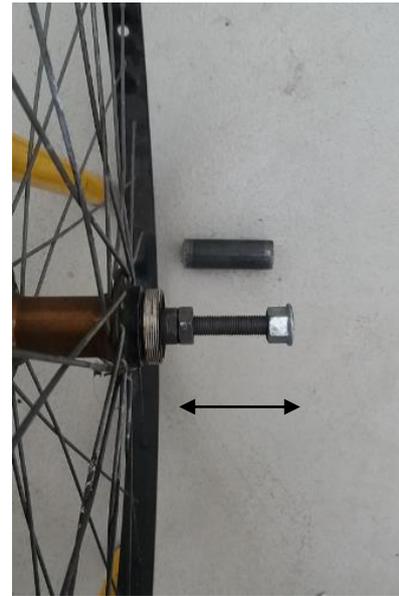


La hauteur totale de l'éolienne ne doit pas dépasser **1,80m** pour être transportable sur un transpalette (passage sous porte)
Cette hauteur limitée permet d'éviter le basculement de l'éolienne lors de fort vent



La tige filetée du moyeu permet le maintien sur le mât.

Un tube de section plus petite dans lequel est inséré et soudé un écrou à chaque extrémité permet le vissage des pâles sur le mât et assure l'aplomb



Le multiplicateur



2 disques en mdf
diam 30 et 15 cm collés
diam de l'axe central selon
diam du moyeu env 35mm



Toile émeri
collé sur la
bande de roulement



Le grain de la
toile émeri use
la mollette de
la dynamo
préférez au
autre matériau
type chambre
à air



La pose de 2 disques de diam différents nous permet de comparer la production d'électricité fournie selon la position de la dynamo

Bras de départ support dynamo



Un bras de départ pour fixer la dynamo a été réalisé.

Celui-ci doit être résistant pour bien maintenir le frottement de la molette de la dynamo sur le disque.

La dynamo doit :

- en position débrayée ne pas toucher le multiplicateur
- en position embrayée frotter sur le multiplicateur



2 points de fixation ont été prévus sur le bras pour pouvoir déplacer la dynamo et comparer la production d'électricité selon le diamètre du disque utilisé

La dynamo raccordée à une lampe permet de produire un éclairage d'appoint.

Massif support de mât



La réalisation du massif béton fait l'objet de 2 séquences pédagogiques en annexe :

- Etude d'un socle
- Coffrage d'un socle

Les dimensions doivent répondre à 2 impératifs :

- La masse pour le transport
- La surface d'assise assurant la stabilité au renversement (sécurité)



La barre d'acier scellé dans le massif doit être :

- Vertical et d'aplomb
- Le diamètre en adéquation avec le tube femelle du mât

Le prototype d'éolienne à axe vertical



Le prototype peut être peint.

Un jeu de couleur et/ou de formes géométriques peut être étudié en Arts Appliqués.

