



Synthèse à compléter n° 1

Nom :

Prénom :

classe :

Définissez ci-dessous l'énergie éolienne

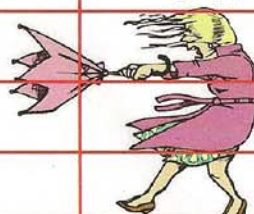
Définition :

Éole est le Dieu des vents chez les grecs.
C'est l'énergie issue de l'exploitation des courants d'air climatiques.



Citez des applications anciennes ou actuelles dans lesquelles l'énergie du vent est impliquée, cela n'implique pas obligatoirement une production d'énergie électrique... et peut même créer une action, un déplacement, des mouvements et même des catastrophes...

Application	Ancienne	Actuelle	Énergie éolienne transformée en
Pomper l'eau (bétail)	x	x	énergie mécanique
Pomper l'eau (polders Hollandais)	x	x	"
Moudre le blé	x		"
Moudre les noix (Huile)	x		"
Parcs éoliens		x	énergie électrique
Tempêtes - ouragans	x	x	énergie mécanique





Synthèse à compléter n° 2

Nom :

Prénom :

classe :

L'énergie éolienne, vous l'avez compris ne peut subvenir aux besoins énergétiques et aux convictions de tout le monde, en tous temps et en tous lieux... essayez de résumer tout cela dans ce tableau de synthèse...

Avantages	Inconvénients	Limites et capacités
Se passe du pétrole		s'il y a du vent
	Les éoliennes fonctionnent 3% de l'année	"
	Dégrade le paysage	limiter les parcs
cette énergie est renouvelable		aucune limite ds le temps
	perturbe la faune	très peu
	peu polluant	Matériaux recyclables
	limite le gaz à effet de serre	le CO ₂ n'est produit que lors de la construction
tue les oiseaux		beaucoup moins que les autos
	cela fait du bruit aux alentours	Distance Parc : habitation



Synthèse à compléter n° 3

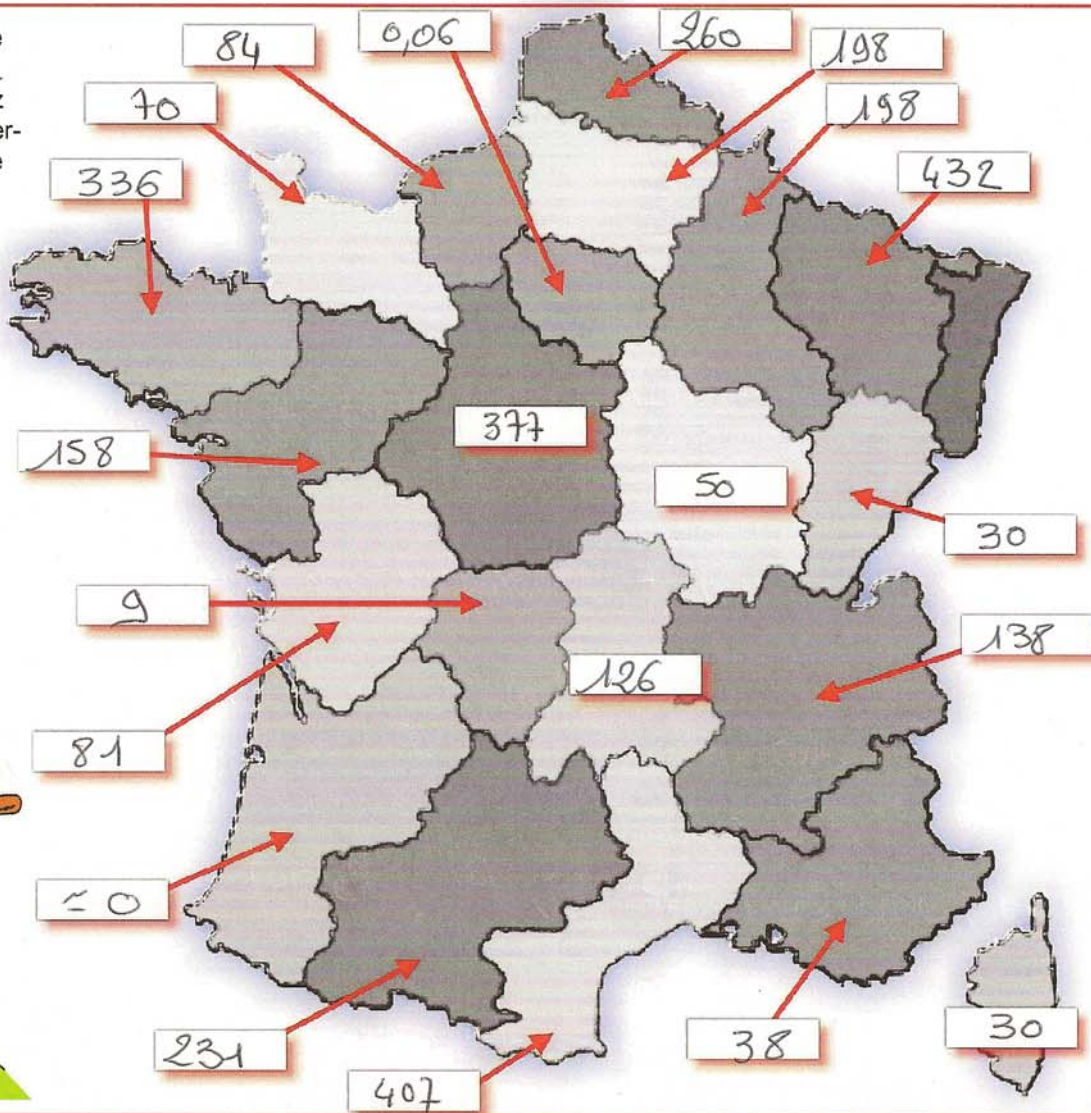
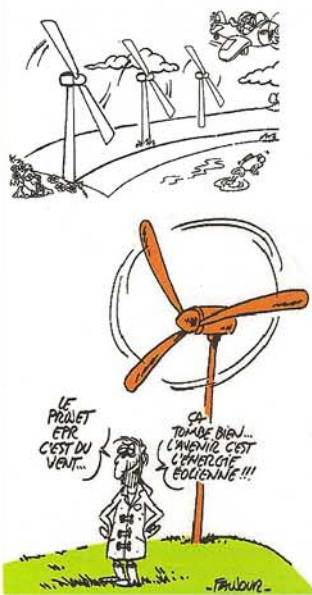
Nom :

Prénom :

classe :

Après une recherche et une investigation sur Internet, indiquez la puissance de l'énergie éolienne obtenue dans chaque région par an.

en Mw
Mega watt



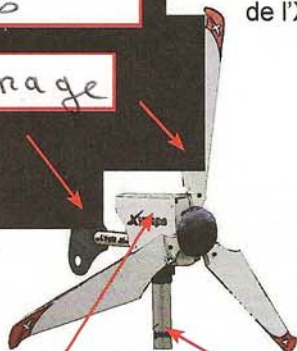
Pâle

Empennage

Nacelle

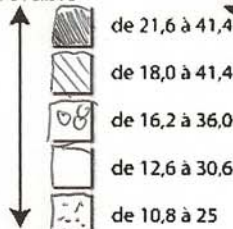
rot

Indiquez les parties de l'X100

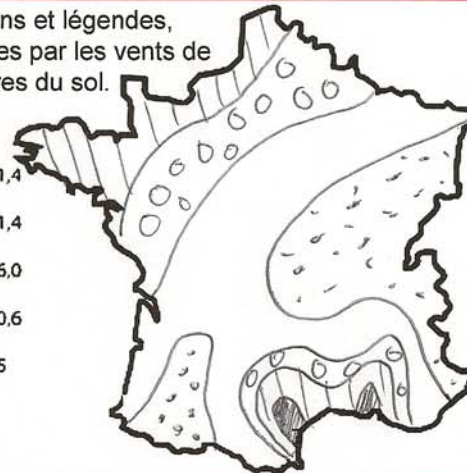


Indiquez en coloriant régions et légendes, les parties du pays balayées par les vents de forces variables, à 50 mètres du sol.

Très favorable



Peu favorable



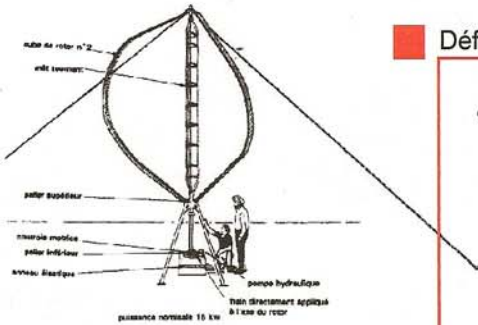


Synthèse à compléter n° 4

Nom :

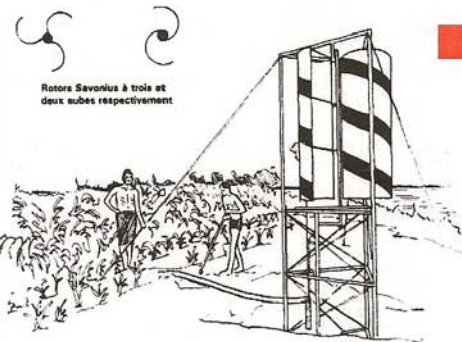
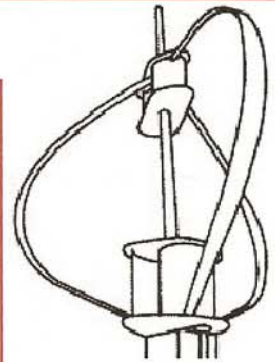
Prénom :

classe :



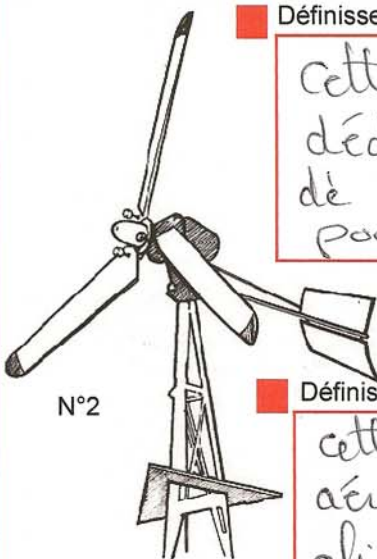
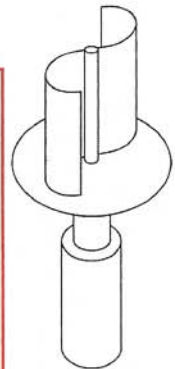
Définissez ce type d'éolienne

Eolienne du type
Darrieus



Définissez ce type d'éolienne

Eolienne du type
Savonius

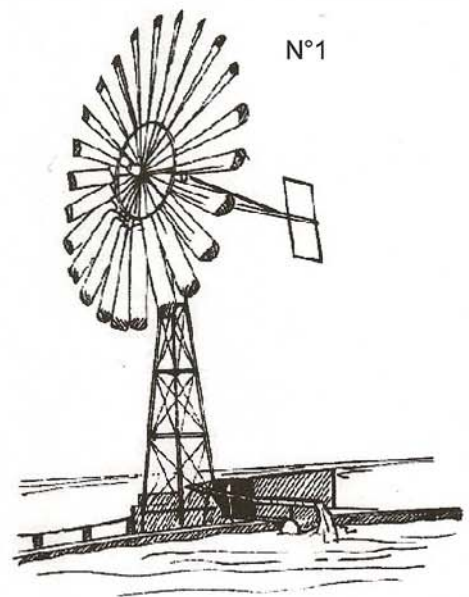


Définissez l'usage de l'éolienne N°1

cette éolienne est
dédiée au pompage
de l'eau dans les puits
pour le bétail

Définissez l'usage de l'éolienne N°2

cette éolienne est
aérogénérateur pour
alimenter une habitation





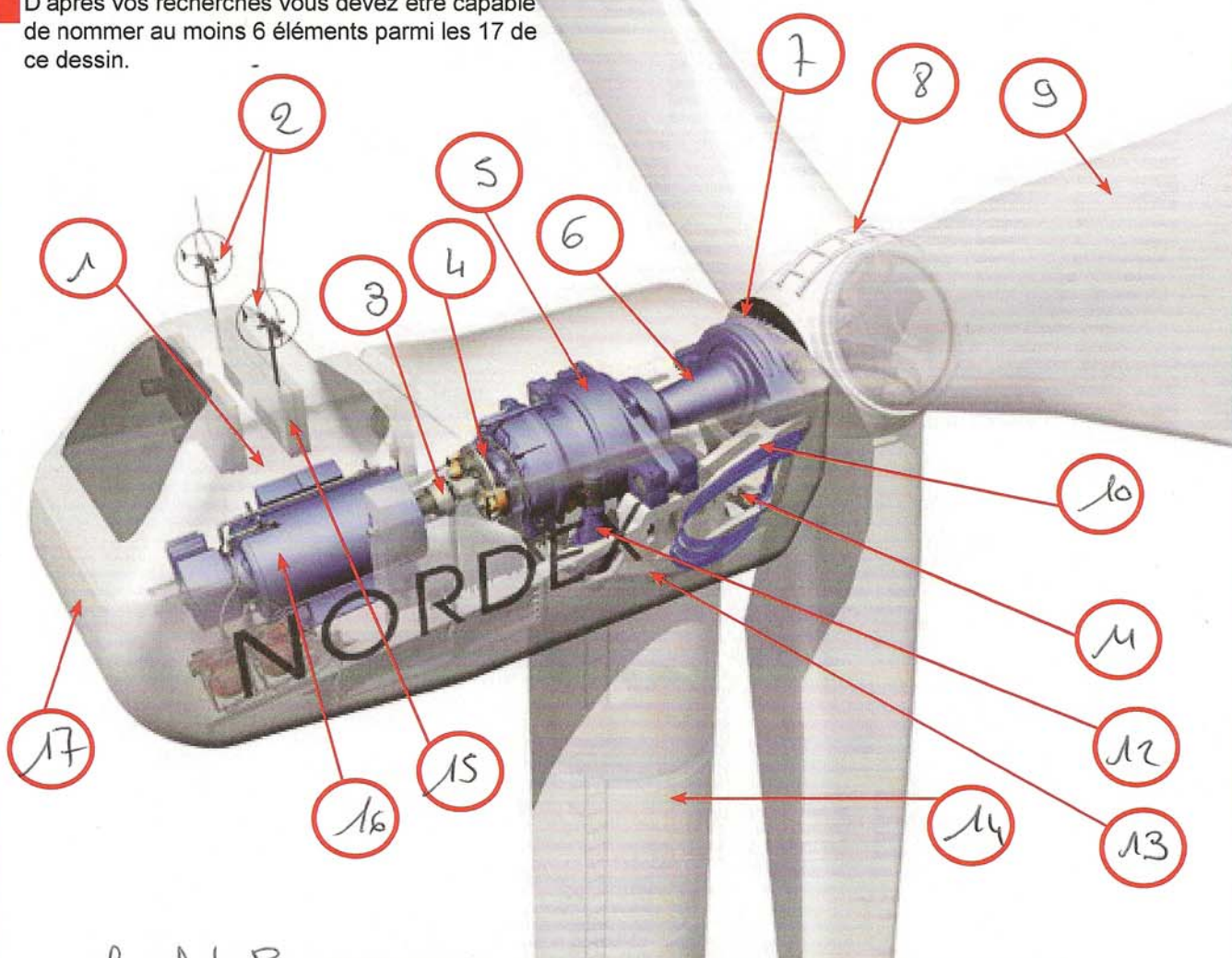
Synthèse à compléter n° 5

Nom :

Prénom :

classe :

D'après vos recherches vous devez être capable de nommer au moins 6 éléments parmi les 17 de ce dessin.



- 1 - local technique
- 2 - girouette - anémomètre
- 3 - arbre rapide
- 4 - Frein
- 5 - boîte de vitesse
- 6 - arbre lent
- 7 - Pales
- 8 - échelle d'accès
- 9 - Pales
- 10 - Nacelle (coque)
- 11 - moteur d'orientation
- 12 - groupe de commande des moteurs d'orientation
- 13 - automate de gestion et contrôle de fonctionnement
- 14 - Mât
- 15 - système de ventilation de nacelle
- 16 - génératrice
- 17 - arrière de nacelle



Synthèse à compléter n° 6

Nom :

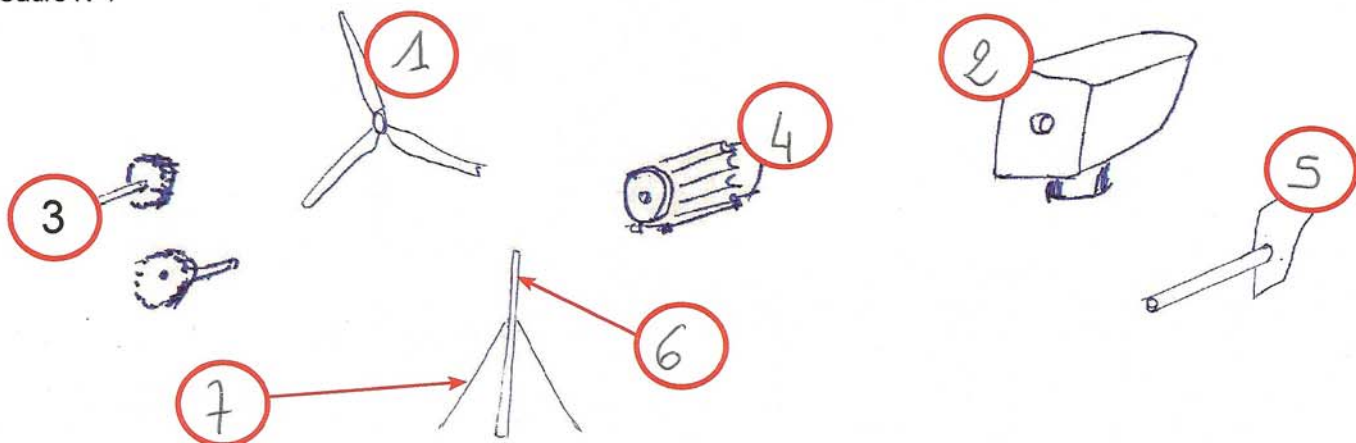
Prénom :

classe :

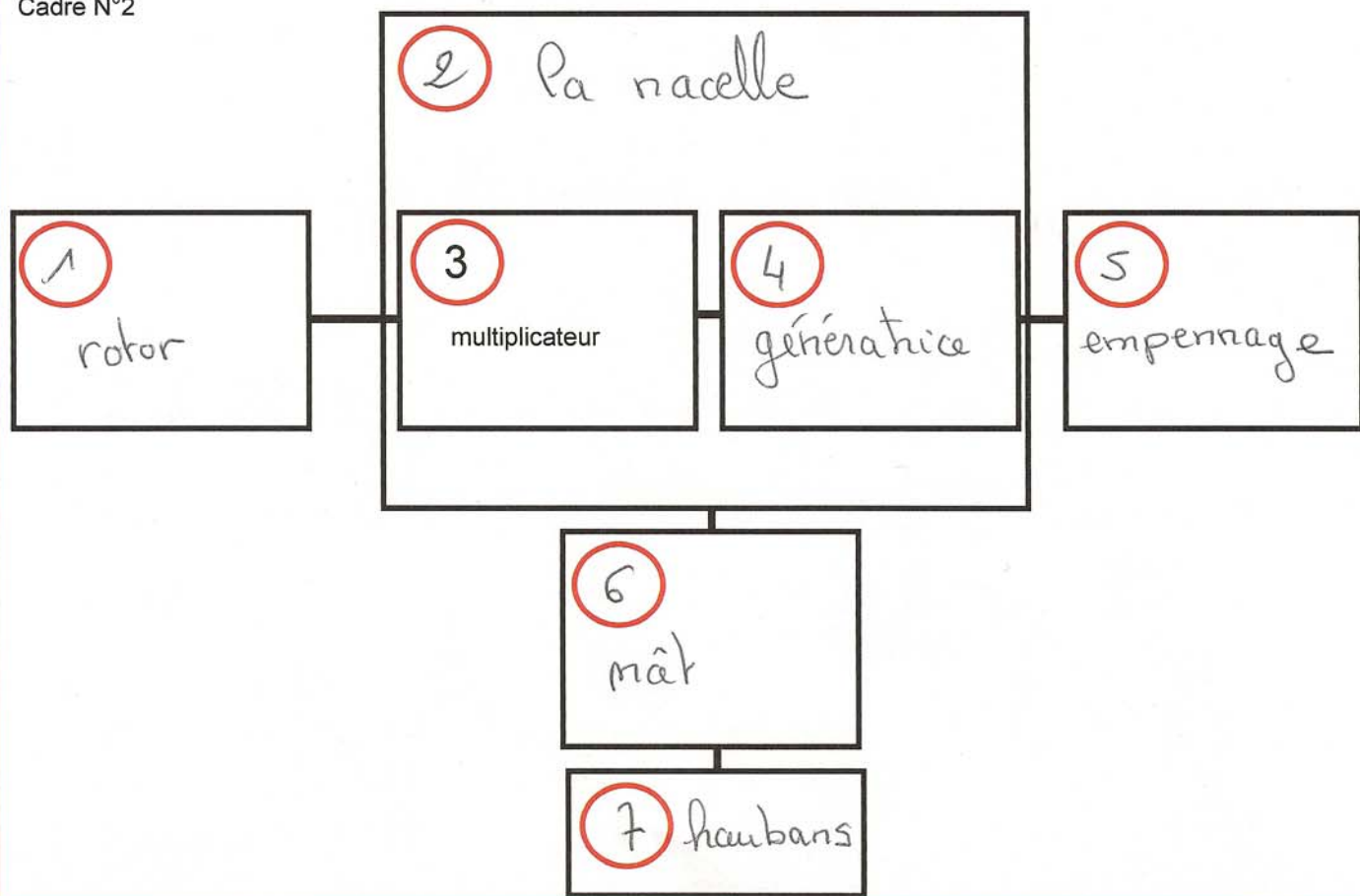
Dans le cadre N°1, numérotez chaque élément de base d'une éolienne.

Dans le cadre N°2, les rectangles du schéma représentent les pièces de l'éolienne et leur liaison, numérotez et indiquez le nom de chaque pièce dans le rectangle qui lui correspond ...L'élément 3 est déjà fait pour l'exemple.

Cadre N°1



Cadre N°2





Synthèse à compléter n° 7

Nom :

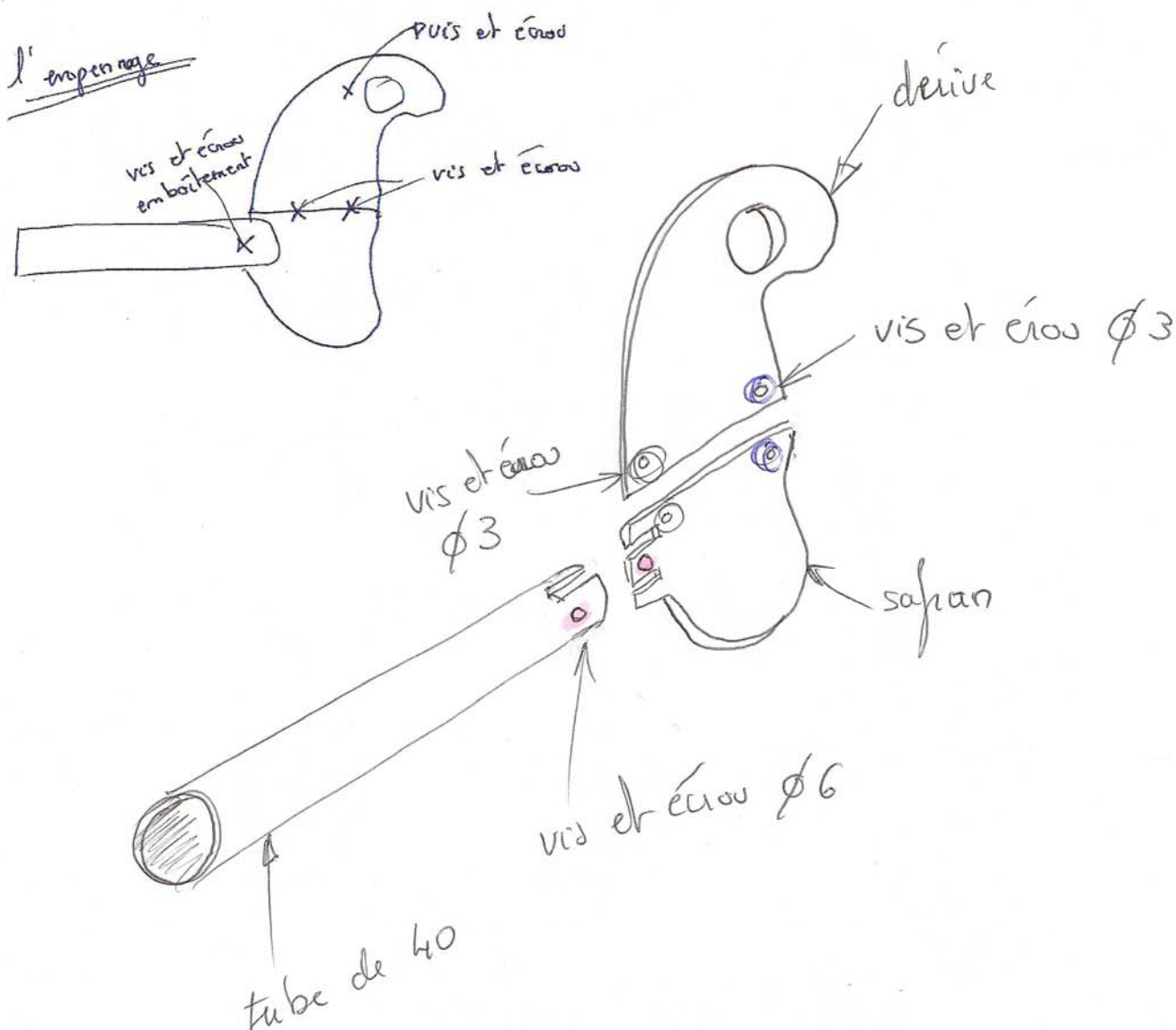
Prénom :

classe :

Nous distinguons, pour cette petite étude des pièces mécaniques de l'éole X100, 3 parties :

- l'empennage, le rotor, la nacelle et le mât

Pour chaque partie, en suivant l'exemple de l'empennage déjà réalisé, faites un croquis à main levée en indiquant les points de liaisons entre chaque pièce en indiquant le procédé employé, la solution technique utilisée.





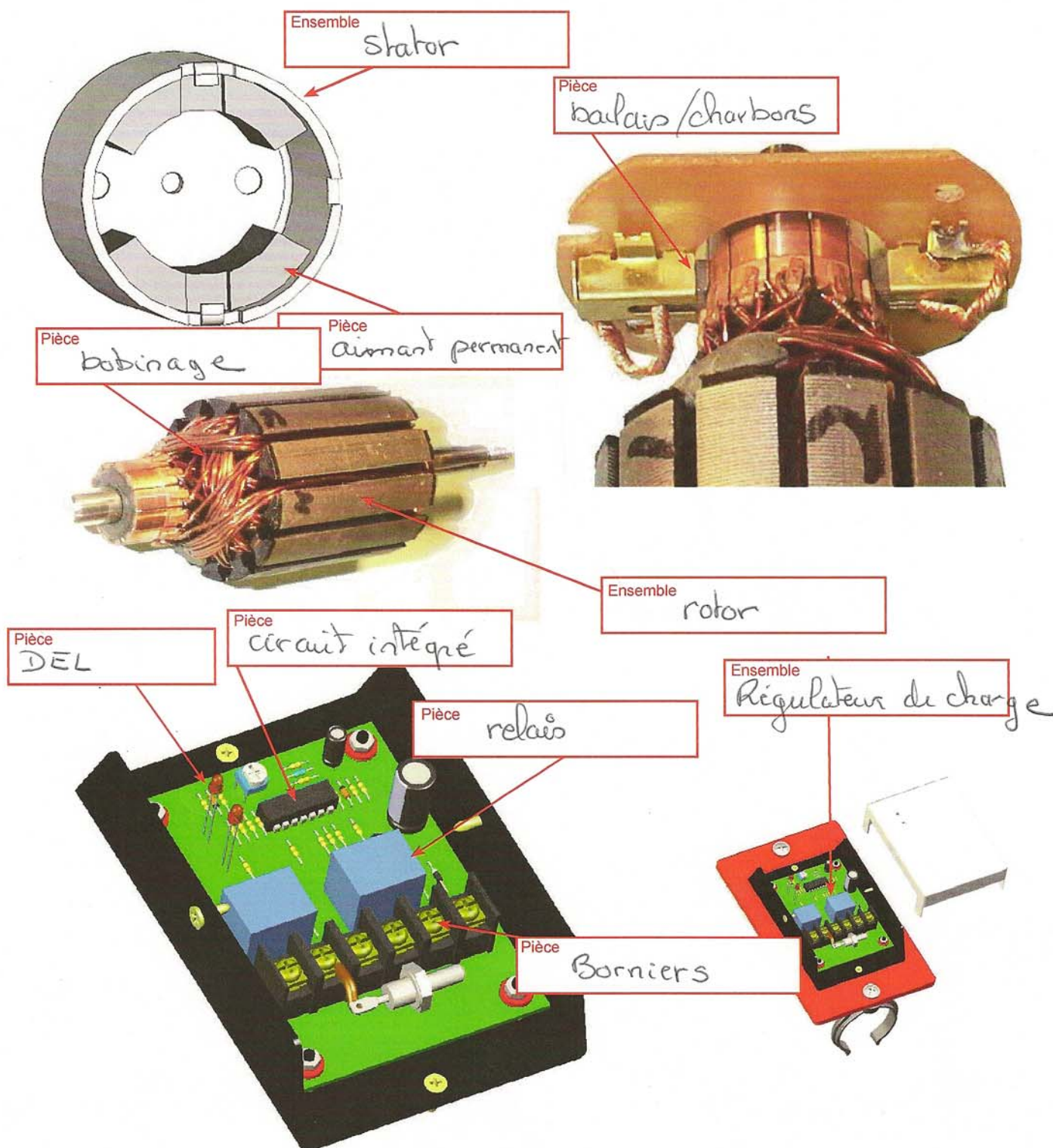
Synthèse à compléter n° 8

Nom :

Prénom :

classe :

■ A l'aide des animations ressources, de vos expérimentations et de vos recherches sur Internet éventuelles, nommez chaque pièce électrique de l'éole X100





Synthèse à compléter n° 9

Nom :

Prénom :

classe :

CAPTER

pales

TRANSMETTRE

rotor et
poulie/carroe

CONVERTIR

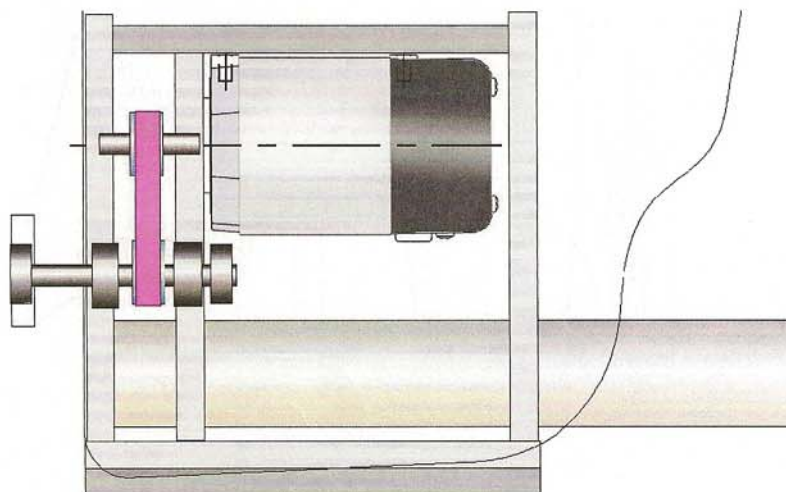
génératrice

REGULER

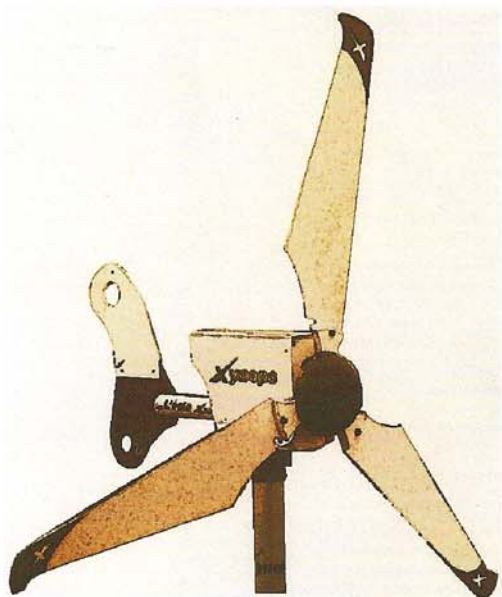
régulateur
de
charge

STOCKER

batterie



Observez l'éole X100 démontée et essayez de nommer les pièces concernées dans le bloc (cadres rouges) de chacune des fonctions de l'éole X100. Ecrivez petit et ne nommez que les pièces principales.





Synthèse à compléter n° 10 Nom :

Prénom :

Classe :



1

Pour chaque système de transmission, donnez son nom, cochez s'il s'agit d'une translation ou d'une rotation, cochez s'il y a transformation de mouvement et indiquez une application qui vous est connue

N°	Nom du système	translation	Rotation	Transformation	applications connues
1	cardan		X	R → R	la traction avant d'une auto
2	vis et écrou		X	R → R	
3	piston	X		R → T	
4	engrenage		X	R → R	
5	vis sans fin		X	R → R	la direction d'une auto
6	pignon/chaîne		X	R → R	le vélo
7	pignon crémaillère	X		R → T	les portails coulissants
8	pignon vilebrequin		X	R → T	chignole à main
9	engrenage à 90°		X	R → R	changement d'angle
10	poulie/corroie		X		machine à coudre



2



3



4



5



6



7



8



9



10



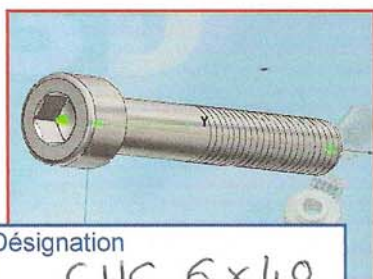


Synthèse à compléter n°11

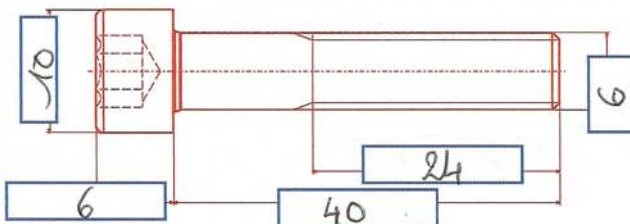
Nom :

Prénom :

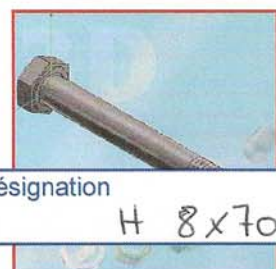
classe :



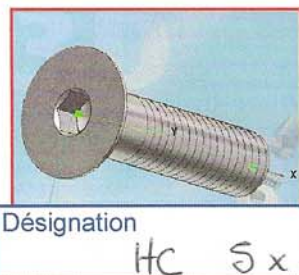
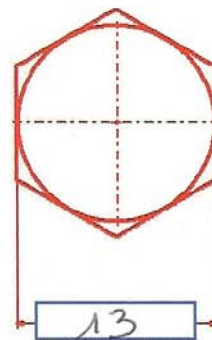
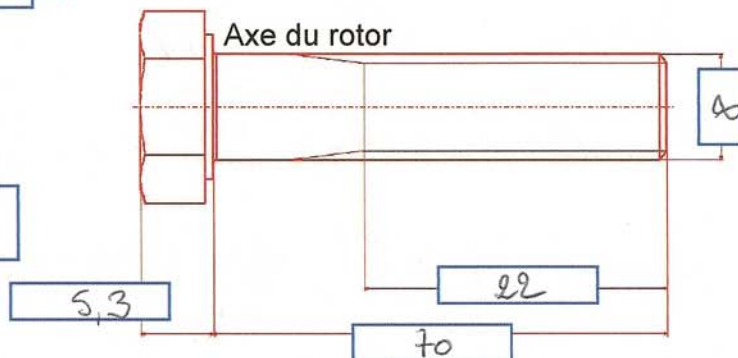
Vis de fixation du porte-pales et des disques



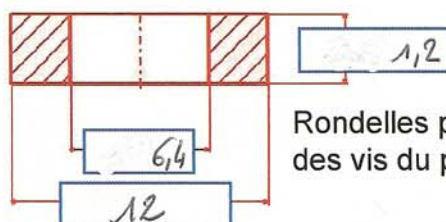
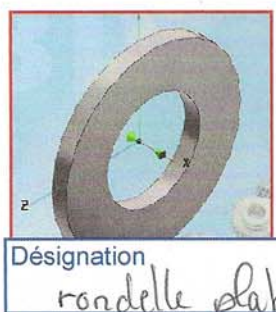
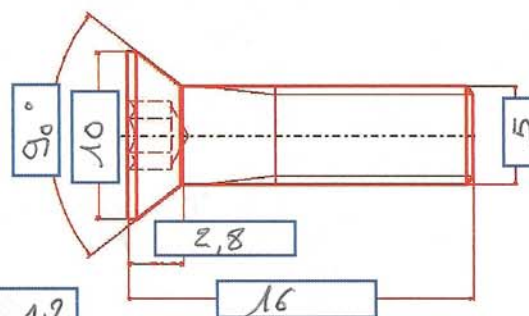
En observant l'éole X100 et en explorant PARTDATAMANAGER, indiquez les dimensions des éléments de liaisons utilisés dans l'assemblage.



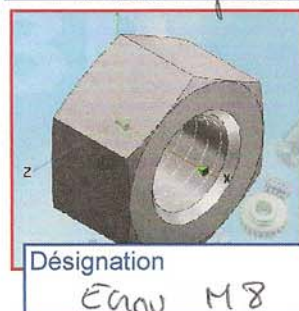
Axe du rotor



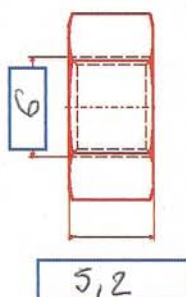
Vis de fixation de la génératrice



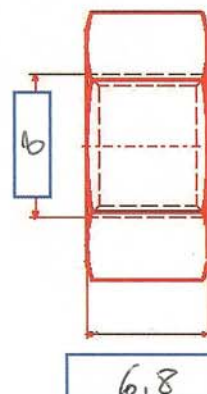
Rondelles plates moyennes des vis du porte-pales.



Écrou de serrage des vis de pales



Écrou de serrage de l'ensemble des pièces du rotor





Synthèse à compléter n°11 Nom :

Prénom :

classe :

Poules

et courroies
de transmission

2 poulies crantées équipent la transmission de l'éole X100, retrouvez leurs dimensions en mm sur le site de HPCEurope...

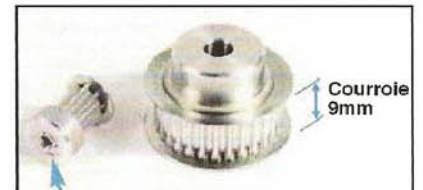
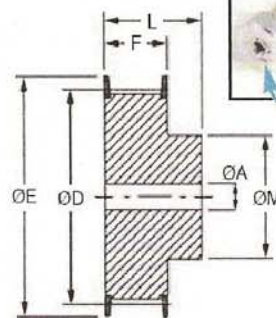
3mm

Largeur de courroie 9mm



courroie
type RPP

	L	F	A	M	E	D
16 dents	20,6	12,8	4	10	17,5	14,52
32 dents	20,6	12,8	6	22	29,8	29,8

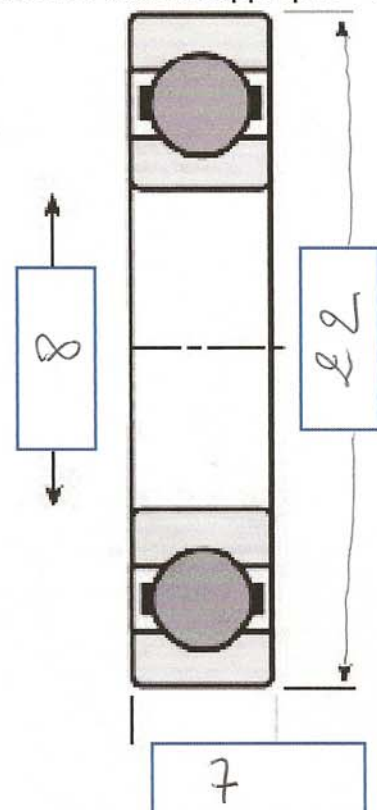
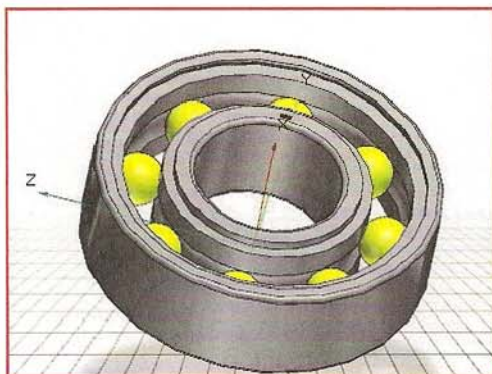


Vendue
préalésée

Roulements

Eléments de guidage.

2 roulements guide la rotor et évite frottements, usures et pertes de puissance. Retrouvez les dimensions en mm de ce roulement sur le site HPC et consultez le tableau approprié - référence Roulement Q608....



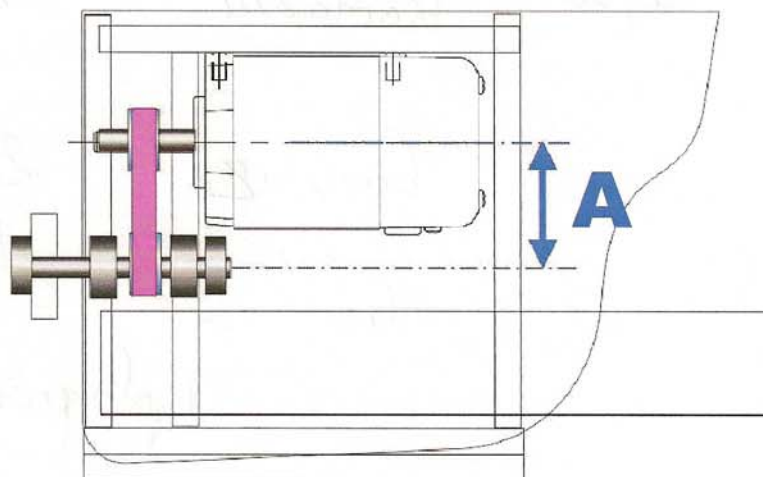
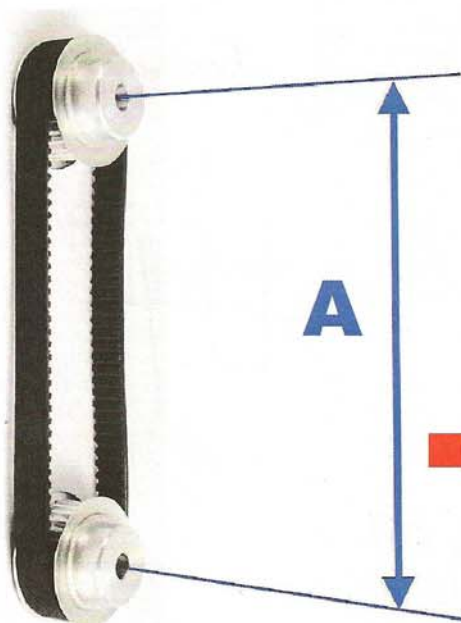


Synthèse à compléter n°12 Nom :

Prénom :

classe :

Calcul de l'entraxe

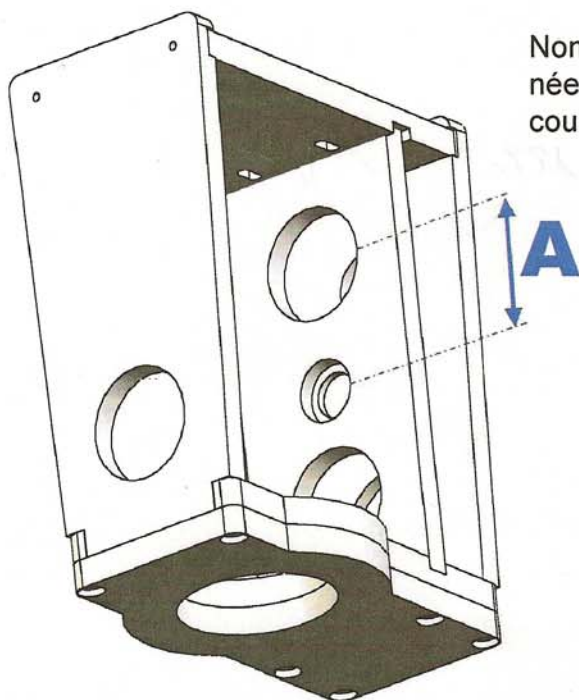


■ Cette distance A influence la conception du châssis de la nacelle et influe sur la tension de la courroie.

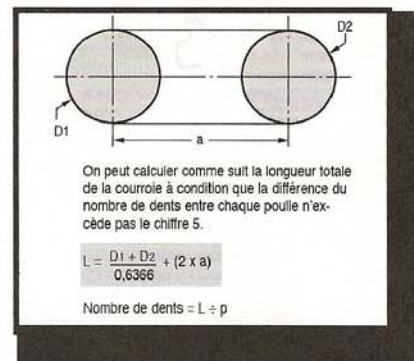
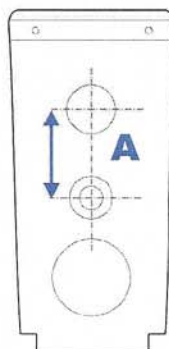
A l'aide de la formule du catalogue HPC que vous avez à disposition dans une des animations précédentes de cette séquence, calculez l'entraxe A avec précision.

Vous possédez les données suivantes :

Nombres de dents de la roue motrice et ceux de la roue menée, vous connaissez également les caractéristiques de la courroie utilisée.



$$A = \frac{92,6}{2} = 46,3 \text{ mm}$$





Synthèse à compléter n°13 Nom :

Prénom :

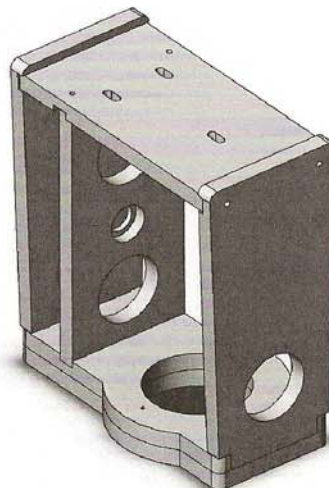
classe :

■ A l'aide du catalogue fournisseur SUNCLEAR, recherchez le coût des matériaux plastiques usinés nécessaires à la fabrication d'une éole x100 et de 100 éoles X100...

Donnée N°1 : surface d'usinage maxi de la machine 600 x 420
Donnée N°2 : Châssis, disque de mât et disques de rotor en komacel blanc de 10 mm d'épaisseur
Donnée N°3 : Support de régulateur Komatex Rouge de 6 mm
Donnée N°4 : Dérive Komadur blanc de 2 mm
Donnée N°5 : Safran PVC gris de 4 mm
Donnée N°6 : coût de découpe 0.14€ le trait de scie
Donnée N°7 : les dessins de définition de chaque pièce se trouvent dans l'animation 7 du chapitre N°3.
Donnée N°8 : commande par plaques entières obligatoires

Etapes de travail à réaliser par le groupe :

- 1- trouver les matières plastiques appropriées dans le catalogue SUNCLEAR
- 2- choisir la plaque évitant le maximum de chute pour découper des plaques de 600 x 420 - surface d'usinage maxi de la machine.
- 3- trouver le nombre maxi de pièces à réaliser dans chaque plaque - regrouper les pièces usinées dans la même matière
- 4- trouver le coût matière pour chaque pièce de l'éole X100 en prévoyant la production d'un exemplaire et la production de 100 exemplaires



Voir désignation des pièces page suivante

Désignation	Matière	Ep en mm	pour 1 exemplaire Coût de la pièce	pour 100 exemplaires Coût de la pièce
cloison avant	Komacel	10	1 plaque de 600x420	
cloison arrière	"	10		
cloison intermédiaire	"	10		
support inférieur	"	10		
support supérieur	"	10		2,93€
dessus châssis	"	10	21,33 €	
disque porte-ogive	"	10		
disque entraînement	"	10		
porte-pale	"	10		
support de régulateur	komatex	6	1 plaque à 17,35	0,3
dérive droite	komadur	2	" 22,23	1,26
dérive gauche	"	2	"	
safran	"	4	" 33,35	0,47
	"			
Coût total de matériaux plastiques par éolienne			34,24 €	4,96 €

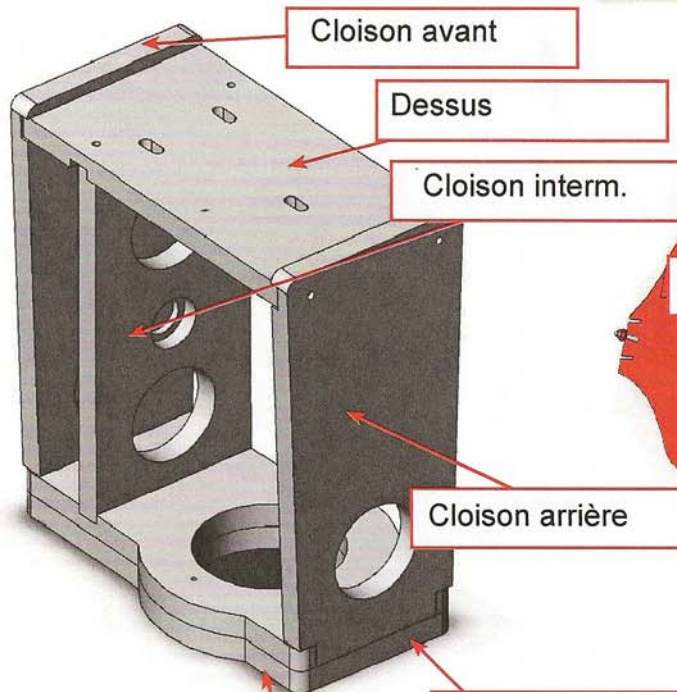
Pour faire 1 éolienne il faut commander 1 plaque de chaque.
pour faire les 100 éolennes, on calcule le nombre de plaques
juste nécessaires.

optimisation des débits :

dans 1 plaque de \rightarrow pièce pour

- ① Komacel 10 : $3000 \times 1250 \rightarrow 18$ éoliennes
- ② Komadur PVC blanc 2 : $3000 \times 1500 \rightarrow 16$ éoliennes
- ③ " PVC gris 4 : $3000 \times 1500 \rightarrow 40$ éoliennes
- ④ Komalex rouge 6 : $3050 \times 1220 \rightarrow 135$ éoliennes

choix pour COSLO8
Synthèse n° 13



Cloison avant

Dessus

Cloison interm.

Cloison arrière

Support sup.

Support inf.

Disque p-ogive

Cloison avant

Dérive gauche

Disque entraîn.

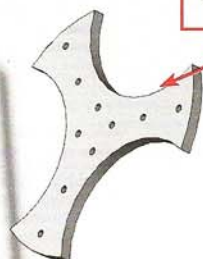
Safran



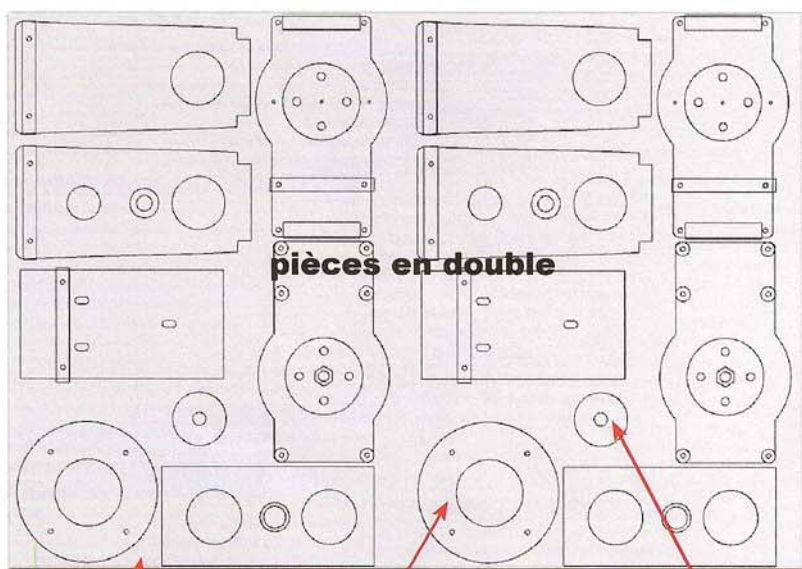
600 x 420 maxi



porte-régulateur



Porte-pales



pièces en double

Bague de mât

bague jack mâle

Exemple d'optimisation de la plaque de 600 x 420 de komacel de 10 mm pour usinage



Synthèse à compléter n°14 Nom :

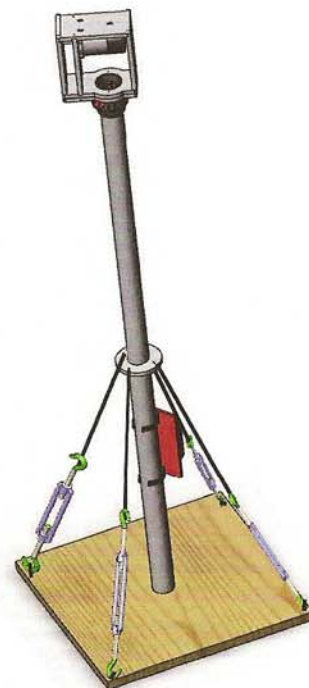
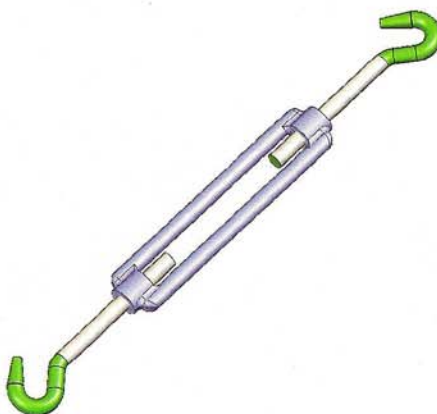
Prénom :

classe :

- A l'aide d'Internet et de moteurs de recherche de votre choix,
A l'aide du téléphone si vous y avez accès,
et à l'aides des 2 documents fournisseurs de chaînes et de ridoirs
présents dans les animations de cette séquence...
essayez d'obtenir les tarifs vous permettant de réaliser le coût
matière et le coût matériaux du mât de l'éole X100.

Il comprend :

- 1 tube d'aluminium de 50 mm
d'une longueur de 1,20 m
- 1 chaîne d'une longueur de 2,50
m à couper en 4
- 4 crochets à visser
- 4 tendeurs
- 1 plaque de médium de 500 x
500 en 22 mm d'épaisseur
- 4 crochets en S chromés



Désignation	Qté	Matériau	dimensions	prix unitaire	
tube alu	1	aluminium	1200 x 50	3,60 €	x1
chaîne	1	acier zingué	2500 x 6 mm	27,27 €	x1
crochet à visser	4	acier zingué	Ø 2,5 mm	0,10 €	x4
tendeur	4	acier zingué	Ø 6 mm	4,05 €	x4
crochet S	4	acier nickelé	Ø 2,5 mm	0,08 €	x4
Support médium	1	pl médium	500 x 500 x 22	2,15 €	x1
Coût total du mât attention au gaspillage				49,94 €	



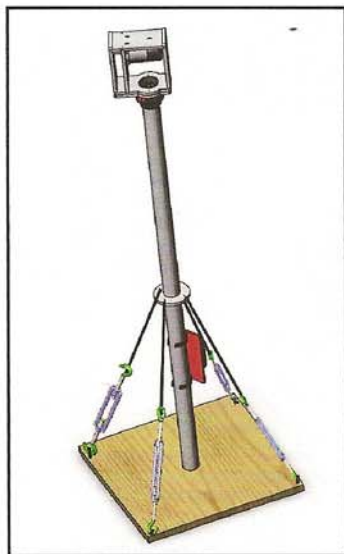
Synthèse à compléter n°

Nom :

Prénom :

classe :

SOLUTION N°1

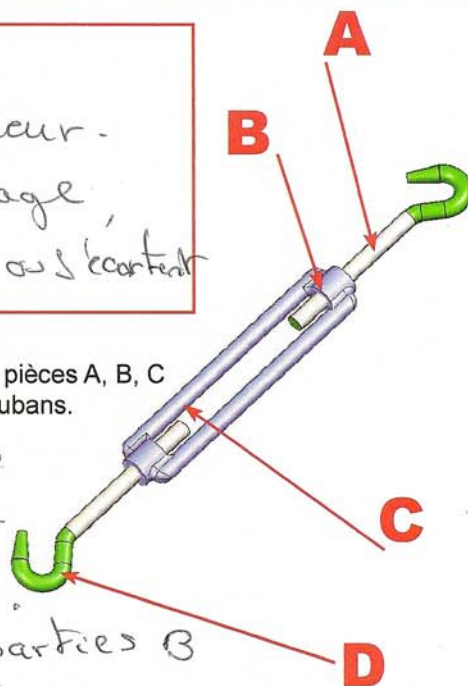


Description du rôle et principe du ridoir

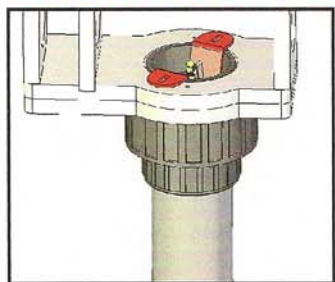
Le ridoir est un tendeur.
si l'on tourne sa cage,
les crochets s'éloignent ou s'écarter

Donnez les caractéristiques mécaniques des pièces A, B, C et D qui permettent au ridoir de tendre les haubans.

la partie A est filetée
à droite pour le crochet
à gauche pour l'autre.
la cage C possède 2 parties B
basculée (à droite et l'autre à gauche)



SOLUTION N°2



Le support de jack femelle possède une forme de U, la longueur des branches détermine la bonne liaison entre le jack mâle et la fiche jack femelle.
Après avoir mesuré les distances entre les pièces et les dimensions des pièces, renseigner les cases ci-dessous :

Cote idéale E ?

19 mm

Cote idéale F ?

25,5

Pourquoi ce trou G est-il allongé ?

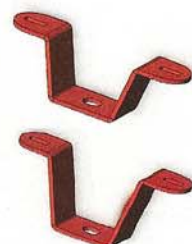
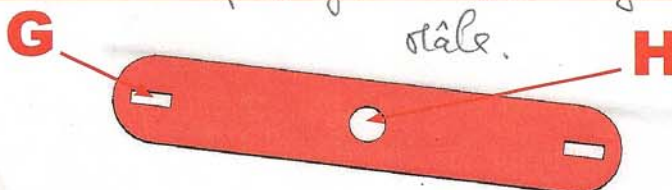
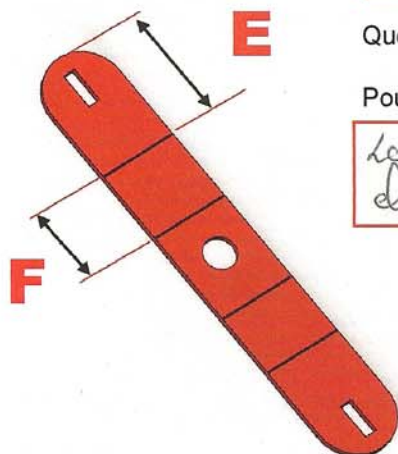
Pour permettre une mobilité latérale de l'étrier

Quel est le diamètre du trou H ?

9mm

Pourquoi faut-il laisser cette pièce flottante en ne la serrant pas totalement ?

Lors de la rotation de la nacelle
elle ne doit pas forcer sur le jack
stat.





Synthèse à compléter n°

Nom :

Prénom :

classe :

■ Demandez à votre professeur de mettre à votre disposition des petites plaquettes constituées des matériaux indiqués dans la colonne de gauche et de vous procurer les tubes et containers contenant les 5 colles qui vont constituer vos essais. Vous indiquerez vos remarques et mettant vous même une échelle de critères pour chacune des qualités indiquées en première ligne du premier tableau.



Vinlyque	Mouillage	Adhésion	Temps de séchage	Arrache-ment	Cisaillement	Souplesse de la liaison
Bois - alu						
pvc - alu						
acier - acier						
alu - alu						
pvc - acier						
Cyano...						
Bois - alu						
pvc - alu						
acier - acier						
alu - alu						
pvc - acier						
Expoxyde						
Bois - alu						
pvc - alu						
acier - acier						
alu - alu						
pvc - acier						
Polyuréthane						
Bois - alu						
pvc - alu						
acier - acier						
alu - alu						
pvc - acier						
Méthyllique						
Bois - alu						
pvc - alu						
acier - acier						
alu - alu						
pvc - acier						

Ce tableau est à remplir
aléatoirement au TBN.
Les conclusions et
synthèses se font donc
au fur et à mesure.
"A chaque situation, sa
colle"



Synthèse à compléter n°17 Nom :

Prénom :

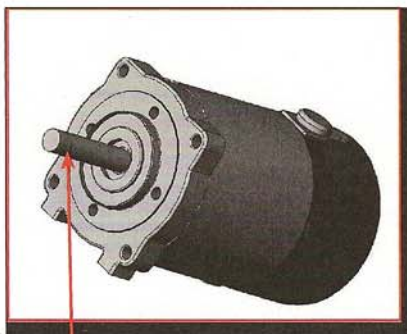
classe :

D'après le tableau guide de l'animation précédente essayez de trouver le matériau choisi par le constructeur de l'EoleX100 et justifiez ces choix.... Remplissez chaque tableau de cette feuille.

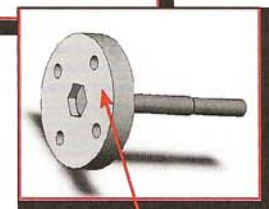
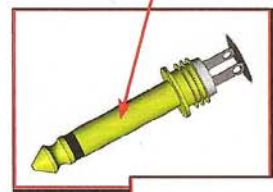
nom de pièce :	ogive
Matériau choisi	PVC
Avantage	moulabilité
Inconvénients	lourd

au hic
modèle

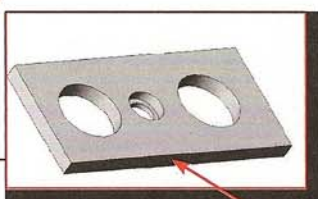
PMMA
cassant



nom de pièce :	Jack male
Matériau choisi	laiton
Avantage	conductivité
Inconvénients	creux et fragile



nom de pièce :	
Matériau choisi	
Avantage	
Inconvénients	



nom de pièce :	cloison
Matériau choisi	Komacel PVC
Avantage	usinable facile
Inconvénients	fragile

nom de pièce :	Porte Disque
Matériau choisi	Komacel
Avantage	usinable facile
Inconvénients	fragile

nom de pièce :	Haut raccord
Matériau choisi	PVC
Avantage	Peu coûteux
Inconvénients	usure - cassant

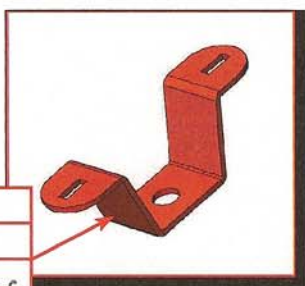
nom de pièce :	rideau
Matériau choisi	acier zingué
Avantage	solide
Inconvénients	oxydation dans le temps

nom de pièce :	1/2 dérive
Matériau choisi	PVC
Avantage	usinabilité - léger
Inconvénients	cassant

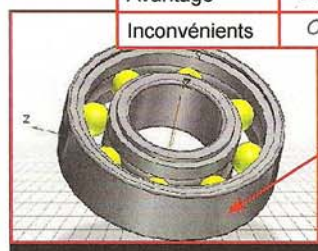


nom de pièce :	Porte - pales
Matériau choisi	Komacel PVC
Avantage	usinabilité
Inconvénients	fragile

nom de pièce :	étier
Matériau choisi	PVC
Avantage	usinabilité - pliage
Inconvénients	cassant



nom de pièce :	roulement
Matériau choisi	acier
Avantage	dureté
Inconvénients	oxydation





Consulter un document constructeur

Synthèse à compléter n°

Nom :

Prénom :

classe :

3 types de PVC sont utilisés dans la fabrication des pièces de l'X100. Renseignez chaque case du tableau, après avoir consulté le document du constructeur



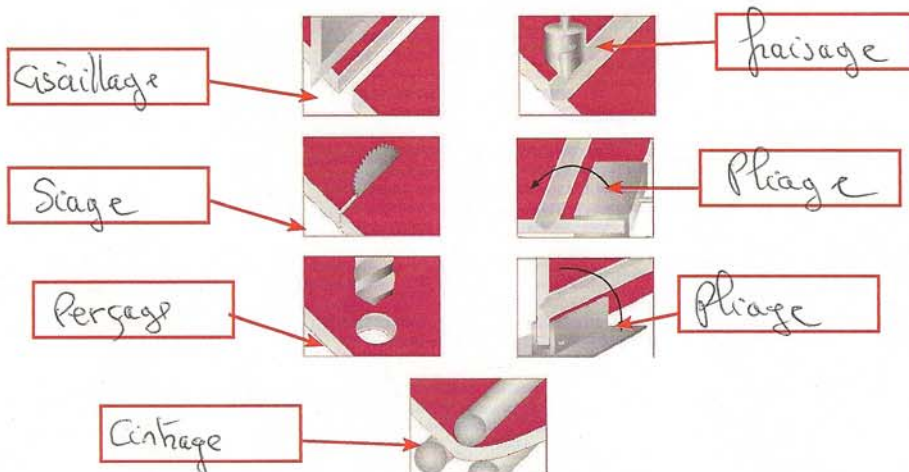
	Description de la matière				Pièces de l'X100 concernées	usinages effectués dans cette pièce
KÖMACEL®	PVC blanc expansé face lisse	formage oui	oui	non	bâti de nacelle bague de mât	oui oui oui faisage
KÖMATEX®	PVC expansé face rugueuse	non	oui	oui	support de régulateur	faisage perçage
KÖMADUR®	PVC extrudé lisse brillant	oui	oui	non	Etier de rive Sofran	faisage cintrage perçage pliage



Dans la case ci-dessous, nommez la pièce concernée par l'utilisation du Reynobond, dans les cases de droite, indiquez les opérations de façonnage de ce matériau représentées par chaque logo.

Pièce concernée par le Reynobond :

les 3 pales





Synthèse à compléter n°19 Nom :

Prénom :

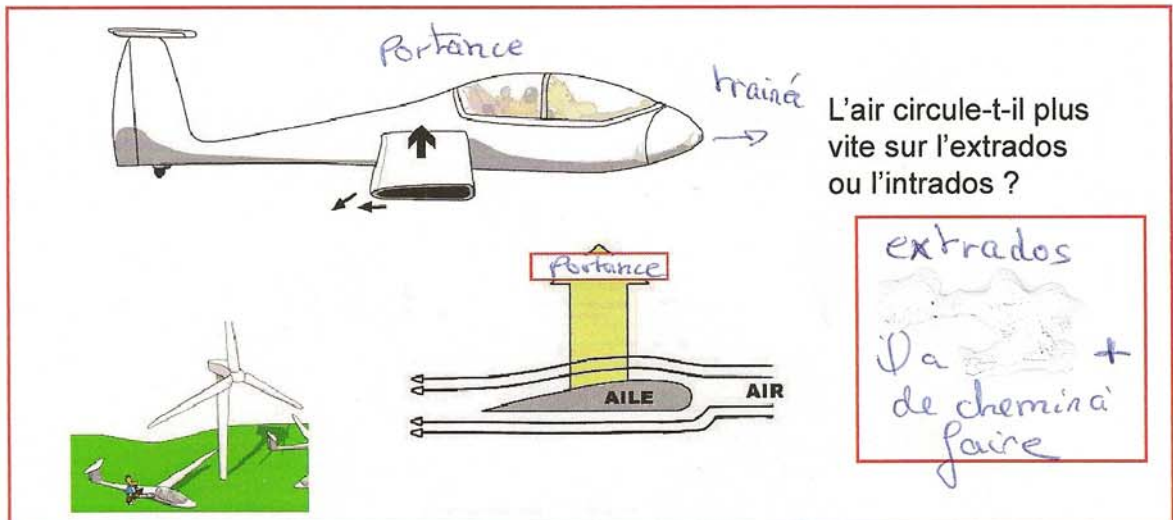
classe :

Par un petit texte simple, essayez de définir la notion de portance et son impact sur le vol de l'avion et la rotation des pales d'une éolienne.

La portance est une force qui résulte de la différence de pression d'air entre le dessus et le dessous de l'aile. Cette force "attire" l'avion vers le haut.

Indiquez sur ce croquis de l'avion (aile et aile isolée) en dessinant la force appliquée par une flèche :

la portance
la traînée
la résultante
l'intrados
l'extrados



Qu'est-ce qui génère le phénomène de portance ?

La vitesse de l'air sur l'extrados qui attire l'avion vers le haut.

Que dit la théorie de la limite de Betz ?

qu'une éolienne ne pourra jamais dépasser un π de 59%

Qu'est-ce qui témoigne que l'éolienne n'exploite pas totalement tout le vent qui balaye son rotor ?

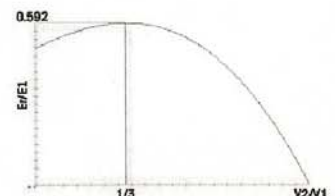
Témoin : le vent continue à exister et à circuler après son passage

Quels sont les 3 facteurs qui influencent le rendement d'une éolienne ?

Densité de l'air

la surface du rotor

Vitesse du vent





Synthèse à compléter n°20 Nom :

Prénom :

classe :

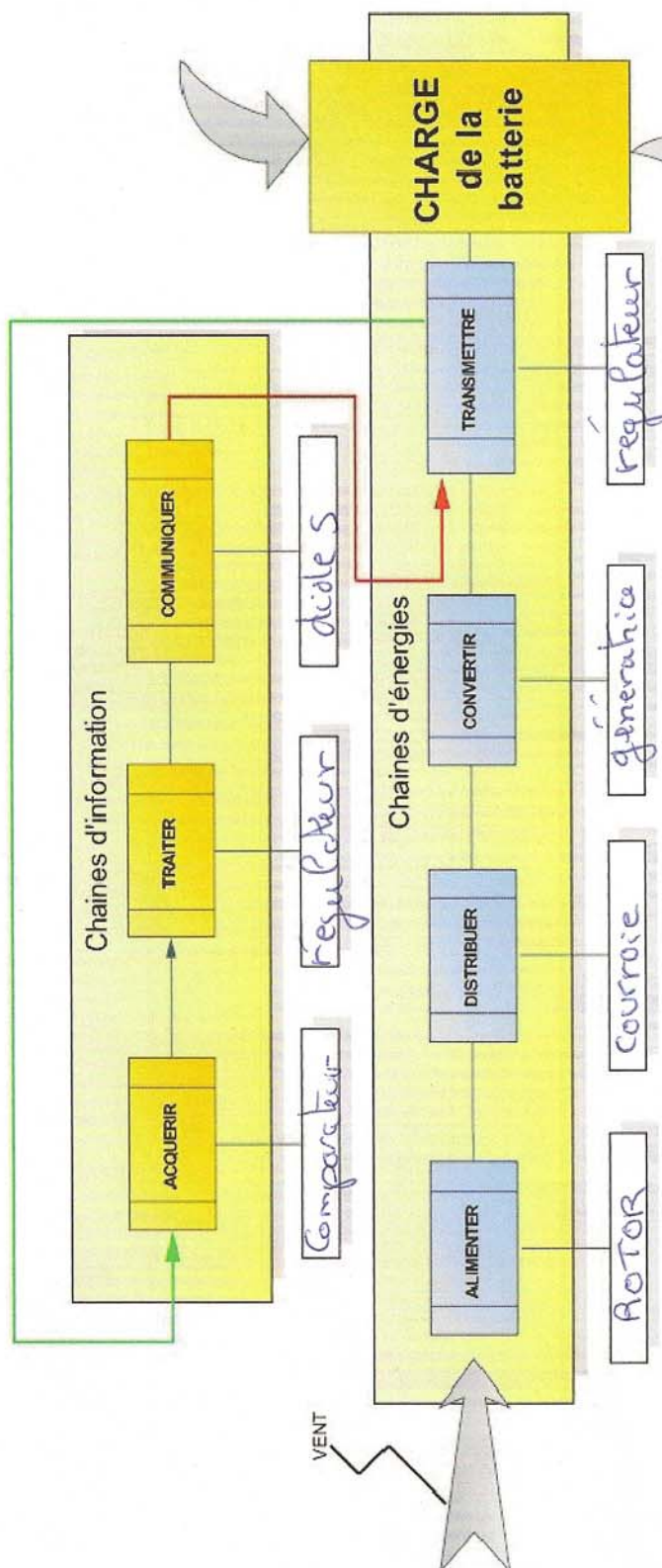
Indiquez dans les cases blanches du schéma des flux, les éléments de l'éole X100 qui assurent chaque fonction des chaînes d'information et d'énergie.

Que représente la flèche verte qui relie la chaîne d'énergie à la chaîne d'information ?

l'information indiquant la tension délivrée par l'éolienne

Que représente la flèche rouge qui relie la chaîne d'énergie à la chaîne d'information ?

l'ordre de charger la batterie après avoir mesurer la tension délivrée





Synthèse à compléter n°21 Nom :

Prénom :

classe :

Expliquez brièvement le fonctionnement du régulateur

Il autorise la charge de batterie entre 12 et 13,5V.
Il coupe la charge également quand la batterie est chargée.



Expliquez brièvement le rôle de la diode anti-retour



Dans chaque case, indiquez le rôle du composant ou le nom de l'appareil que l'on connecte au bornier...

Diode de charge

Diode témoin
Hors Tension

+ génératrice

+ génératrice

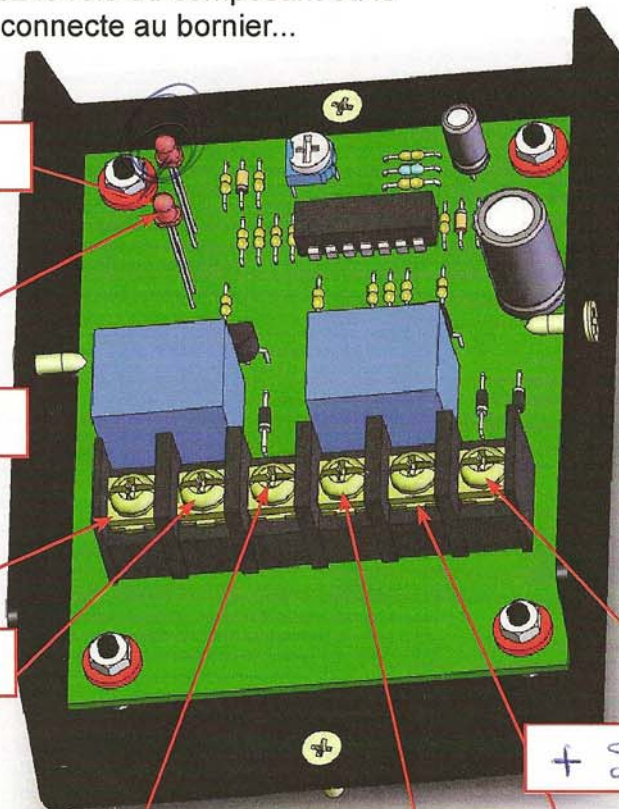
- batterie

+ batterie

+ Secours

- Secours

Evite
l'inversion du
système :
que la batterie
ne fasse
tourner
la génératrice





Synthèse à compléter n°22

Nom :

Prénom :

classe :

Une éolienne est soumise à des forces et des mouvements de toutes origines d'après le schéma ci-contre, indiquez leur repère dans la case rouge :

Force de torsion des axes de pales

1

Battement vertical

3

Battement horizontal

2

Effort de torsion de l'axe du rotor

5

Force centrifuge

4

Poussée du vent sur l'extrados

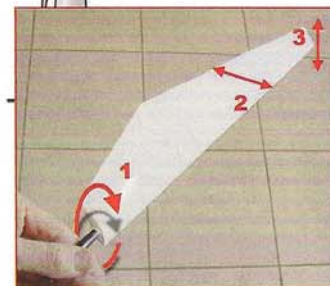
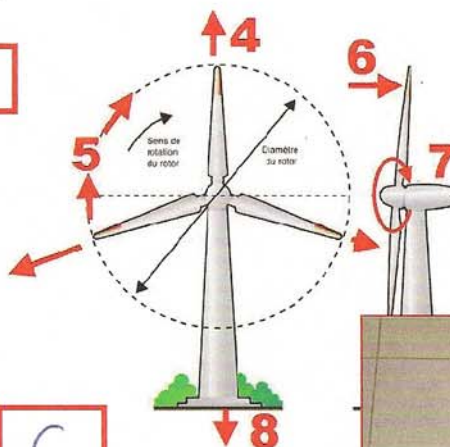
6

Poids sur le sol

8

Inertie (force due aux masses en rotation)

7



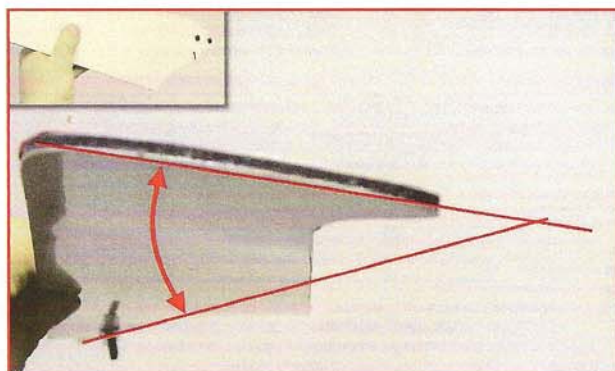
Dans le cas des pales plates, comme c'est le cas sur l'éole X100, quel est l'angle à donner à la pale, pour obtenir un meilleur rendement ?

18° environ

Quels sont les 2 phénomènes qui font tourner l'hélice (ensemble pales + rotor) dans le vent ?

Portance

angle d'attaque



En ouvrant dans OpenOffice, le fichier **vitesse de rotation des pales.Ods** disponible dans les fichiers de travail du logiciel DidactX, entrez les données suivantes :

- Diamètre de l'éolienne (mesurez l'Eole X100)
- Rayon du début de la surface active des pales (mesurez l'Eole X100)
- Le nombre de pales
- Pour un vent de 40 km/h

Afin d'obtenir :

La vitesse en bout de pale

260 km/h

La vitesse de rotation du rotor

1061 rr/min

