

Je m'interroge

1. Indiquez une contrainte liée à la fabrication des pales d'éolienne. (Doc. 1)

Une des contraintes les plus évidentes liée à la fabrication est la grande taille des pales d'éolienne qui nécessite des locaux adaptés. Le poids et la fragilité des pales sont aussi des contraintes quand il s'agit par exemple de les déplacer lors de la réalisation.

D'autres contraintes peuvent également être citées comme le délai de réalisation, les risques sur le poste de travail, la qualité de réalisation... mais ces contraintes ne sont pas directement liées à la fabrication des pales d'éolienne, elles sont présentes quel que soit l'objet technique réalisé.

2. Précisez l'intérêt d'assembler tous ces éléments en atelier plutôt que sur le site où sera installée l'éolienne. (Doc. 2)

La nacelle est une partie de l'éolienne destinée à être placée en hauteur à l'extérieur.

L'assemblage en atelier permet de disposer de meilleures conditions de travail indépendamment des conditions climatiques. Il permet une meilleure efficacité, grâce aux outils et aux pièces détachées qui sont à proximité.

3. Repérez deux équipements de sécurité utilisés par les opérateurs. (Doc. 2)

Les deux équipements de sécurité utilisés par les opérateurs sont des harnais pour les retenir en cas de chute et des casques. Il est possible aussi de voir qu'un des opérateurs porte des gants.

4. Listez les contraintes liées à l'installation d'une éolienne. (Doc. 3)

Les contraintes liées à l'installation d'une éolienne sont essentiellement dues à sa hauteur et à son poids. D'autres contraintes sont liées à l'emplacement où est implantée l'éolienne, sur lequel des fondations en béton doivent être aménagées au préalable.

- ▶ La fiche de poste
- ▶ L'ergonomie d'un poste de travail
- ▶ Les contraintes de sécurité

1. Les contraintes de fabrication

Quelles sont les formes et la précision obtenues par un procédé de réalisation ?

▶ Les contraintes liées à la forme géométrique

Doc.1 La réalisation d'une pièce complexe

Cette pièce complexe est destinée à une installation hydraulique, elle doit être raccordée avec d'autres pièces dans lesquelles un fluide sous pression va circuler. Elle permet une interrogation sur les procédés de réalisation utilisés pour la fabriquer. Certaines formes comme les lumières dans la partie cylindrique et le filetage intérieur peuvent difficilement être réalisées avec les équipements d'un collègue.

Pour la réaliser, plusieurs procédés sont nécessaires comme cela est décrit dans la légende du

document.

Il est aussi possible d'utiliser une machine à commande numérique qui regroupe ces différents procédés.

Visualiser la (ou les) vidéo montrant une machine industrielle qui peut réaliser ce type de pièce en lançant dans un moteur de recherche (avec l'option vidéo) la requête : « Usinage 5 axes simultanés sur CNC. »

1. Associez à chaque forme A, B et C, la machine qui a permis de la réaliser.

- une fraiseuse pour la forme C ;
- un tour pour la forme A;
- une perceuse pour la forme B.

2. Proposez un autre procédé que le perçage pour réaliser un trou.

Les trous peuvent aussi être réalisés avec une fraiseuse.

### ► Les contraintes liées à la précision

#### Doc.2 Des fabrications nécessitant de la précision

Ce document montre deux pièces requérant l'usage d'un procédé de réalisation différent mais nécessitant un niveau de précision adapté à la fonction de chacune. Le perçage du support de barrière infrarouge nécessite une précision de + ou - 0,5 mm alors que la réalisation des liaisons électriques d'un microprocesseur nécessite une précision inférieure à 3 microns (0,003 millimètre).

1. Relevez la tolérance indiquée sur le dessin du support de capteur et précisez les valeurs maximales et minimales des cinq dimensions (a).

La tolérance indiquée sur le dessin du support de capteur est de + ou - 0,5 mm.

Dimension indiquée sur le dessin (en mm)	Valeur maximale (en mm)	Valeur minimale (en mm)
100	100,5	99,5
20	20,5	19,5
20	20,5	19,5
8	8,5	7,5
6	6,5	5,5

2. Précisez la conséquence si la tolérance n'est pas respectée lors du montage du capteur (a).

Si cette tolérance n'est pas respectée, il ne sera pas possible de fixer le capteur sur lequel sont visibles les quatre trous permettant la mise en place des vis.

3. Indiquez la conséquence d'une liaison électrique épaisse de plus de 3 microns (b).

La conséquence d'une liaison électrique épaisse de plus de 3 microns est un court-circuit.

### ► Les contraintes liées au matériau

#### Doc.3 Deux types de sciages

Ce document montre un même procédé de fabrication, le sciage manuel d'une pièce, mais dans

des conditions de coupe différentes adaptées au matériau. La principale différence est l'outil utilisé dont la denture de la lame est adaptée au matériau.

1. *Précisez dans chaque cas le matériau qui est découpé.*

Dans le premier cas il s'agit de bois et dans le deuxième cas de métal.

2. *Donnez une raison justifiant l'utilisation de lames de scie différentes selon le matériau.*

La principale raison est due à la dureté du matériau. Le bois étant plus tendre, les copeaux à chaque passage de la scie sont plus importants en taille, il est donc nécessaire d'avoir un espace important entre les dents pour les évacuer. Pour le métal, matériau plus dur, les copeaux sont plus petits donc l'espace entre les dents peut être réduit. Cet espace réduit permet d'augmenter le nombre de dents.

3. *Indiquez pour ces sciages la façon dont est maintenue la pièce à découper.*

Dans les deux cas la pièce à découper est maintenue dans un étau.

► Les contraintes liées au nombre de pièces à produire

**Doc.4** La fabrication de pièces identiques

Ce document montre un dispositif de mise en position et de maintien en position. Il peut être comparé à ceux pouvant être utilisés en classe.

1. *Indiquez le rôle de la butée.*

La butée permet de toujours positionner les pièces à percer au même endroit.

2. *Indiquez le nom de l'élément permettant de maintenir la pièce en position.*

L'élément permettant de maintenir en position la pièce à percer est un étau.

3. *Précisez l'importance de fixer l'étau sur la table de la perceuse.*

Si l'étau n'est pas fixé sur la table, il peut se déplacer et la mise en position risque de varier à chaque changement de pièce.

## 2. La planification d'une réalisation

*Comment s'organiser pour réaliser et mettre en service un objet technique ?*

► Les étapes de fabrication

**Doc.1** La réalisation d'une patte de fixation

Cette pièce résume les trois principaux façonnages (découpe, pli, trou) pouvant être réalisés au collège sur des matériaux plastiques. Le document met en évidence le détail des opérations et leur ordre.

1. *Citez les trois opérations à effectuer pour fabriquer cette pièce.*

Les trois opérations à effectuer pour fabriquer cette pièce se décomposent en deux pliages et un perçage.

2. *Précisez pourquoi le perçage du trou doit être réalisé avant le pliage.*

Il est plus facile de maintenir la pièce pour l'opération de perçage avant qu'elle ne soit

pliée.

3. *Indiquez l'opération à effectuer au préalable si la pièce brute a pour dimensions 20 x100x3. Il est nécessaire de la découper, puisque la pièce à obtenir mesure 20 x 90 x 3.*

► Les étapes d'assemblage

Doc.2 L'assemblage d'une prise d'antenne sur un câble

L'extrait de ce diaporama montre la chronologie des opérations pour monter une prise d'antenne. La version complète de ce diaporama est présentée sur le cédérom. Dans ce cas, si l'ordre de montage n'est pas respecté, la perte de temps liée au démontage puis au remontage est de quelques minutes. Un autre exemple de la vie courante comme le montage d'un meuble préfabriqué pose problème si l'ordre de montage n'est pas respecté.

1. *Décrivez les deux opérations à effectuer sur le câble avant l'assemblage de la prise.*  
Les deux opérations à effectuer sur le câble avant l'assemblage de la prise sont de dénuder la gaine extérieure et la gaine intérieure.
2. *Indiquez le nombre de pièces constituant la prise.*  
La prise est constituée de 5 pièces (corps de la prise ; broche ; 2 parties métalliques ; écrou).
3. *Précisez les opérations à effectuer si le corps de la prise n'a pas été placé avant l'étape 4.*  
Si le corps de la prise n'a pas été placé avant l'étape 4, il faut démonter puis remonter l'ensemble de la prise (sauf si la prise à l'autre extrémité du câble n'est pas montée).
4. *Proposez une autre méthode moins dangereuse pour l'utilisateur pour dénuder les gaines du câble (voir diaporama de votre cédérom).*  
Sur l'extrait du document du manuel, l'utilisateur utilise un porte-lame pour dénuder le câble, dans le diaporama il est possible de voir l'utilisation d'une pince à dénuder, cet outil ne présentant aucun danger pour l'utilisateur lors de cette opération.

► La configuration d'un objet technique

Doc.3 La configuration d'un thermostat de radiateur

1. *Listez les trois modes de fonctionnement pouvant être configurés.*  
Les trois modes de fonctionnement pouvant être configurés sont :
  - CONFORT ;
  - ECO;
  - HORS GEL
2. *Indiquez les touches permettant de régler la température de consigne dans les différents modes.*  
Les touches « + » et « - » permettent de régler la température de consigne dans les différents modes.
3. *Indiquez la configuration à choisir si le logement n'est pas occupé.*

Si le logement n'est pas occupé, il faut choisir la configuration « HORS GEL ».

► L'organisation et le suivi d'un projet par un planning

Doc.4 Un planning avec Gantt project

Cette partie est directement liée à la capacité de niveau 2 « Compléter ou modifier un planning pour adapter la réalisation d'un objet technique en fonction d'aléas ». Le planning représenté dans le document a été réalisé avec le logiciel Gantt Project, logiciel d'utilisation libre de droit qui peut facilement être téléchargé (<http://www.ganttproject.biz>). L'exercice 4 page 108 utilise aussi ce logiciel.

1. Indiquez la durée totale de ce projet.

La durée totale de ce projet est de huit semaines et un jour.

2. Précisez pour quelle raison aucune tâche n'est réalisée pendant la semaine 4.

La semaine 4 est située entre la commande du matériel et sa réception. Aucune tâche ne peut être réalisée si le matériel n'est pas disponible.

3. Citez un exemple d'aléa qui nécessiterait la modification de ce planning.

De nombreux aléas peuvent être envisagés nécessitant la modification de ce planning, comme un retard de livraison, une pièce livrée mais en mauvais état, une erreur de montage...

### 3. Les postes de travail

*Comment organiser un poste de travail ?*

► La fiche de poste

Doc.1 Une fiche de poste

1. Précisez pour chaque règle de sécurité le risque encouru par l'utilisateur si elle n'est pas respectée.

Règles de sécurité	Risque encouru
Ni cheveux ni vêtements flottants	Risque d'enroulement des cheveux ou des vêtements flottants autour de l'outil lors de la mise en marche.
Ne pas toucher les parties coupantes du foret avec les mains	Risque de coupure à la main.
Ne pas mettre en marche la perceuse avant d'avoir refermé le capot de protection	Risque de projection de copeaux dans les yeux et risque de coupure de la main.
Ne jamais maintenir une pièce avec les mains	Risque de coupure si la pièce est entraînée en rotation par l'outil (foret).
Ne pas oublier de relever le foret, pour permettre l'évacuation des copeaux	Risque de cassure du foret et de projection des débris du foret.

Ne pas toucher les copeaux avec les mains

Risque de coupure, les déchets de matière (copeaux) peuvent être coupants s'ils sont métalliques.

2. *Indiquez une conséquence si on utilise un foret montrant des signes d'usure.*

L'utilisation d'un foret montrant des signes d'usure peut avoir deux conséquences. L'une concerne la qualité du perçage, la partie tranchante du foret a du mal à pénétrer le matériau à percer, ce qui donne généralement un trou d'un diamètre plus important que le diamètre du foret. L'autre conséquence est un risque de brûlure pour l'utilisateur car le foret chauffe.

3. *Indiquez le mode opératoire à respecter, au cours du perçage, pour évacuer les copeaux.*

Au cours du perçage, pour évacuer les copeaux, il est nécessaire de régulièrement relever le foret. Cette action est nécessaire dans le cas d'un perçage d'une grande profondeur.

► L'ergonomie d'un poste de travail

Doc.2 Deux postes de travail debout et assis

1. *Expliquez l'intérêt de disposer d'une table élévatrice (réglable en hauteur) sur un poste de travail.*

Une table élévatrice permet d'ajuster la hauteur du poste de travail à la morphologie de l'utilisateur.

2. *Relevez sur le poste de travail de l'opératrice deux éléments améliorant son confort.*

Les éléments comme la chaise roulante réglable en hauteur, le repose-pieds, la lampe individuelle, le dossier enveloppant et le siège et le dossier rembourrés améliorent le confort de l'opératrice sur le poste de travail.

3. *Précisez dans le cas d'activités exigeant d'importants efforts physiques s'il est préférable de travailler debout ou assis.*

Dans le cas d'activités exigeant d'importants efforts physiques, il est souvent préférable de travailler debout. Mais dans ce cas il est nécessaire de choisir une posture et d'effectuer des gestes respectant le corps humain.

► Les contraintes de sécurité

Doc.3 La sécurité sur un poste de brasage

Les contraintes de sécurité doivent être évoquées quel que soit le poste de travail. Cette fiche de sécurité précise les principaux dangers de l'opération de brasage.

1. *Précisez la conséquence pour l'utilisateur s'il touche la panne avec les mains.*

La conséquence de toucher la panne avec les mains est une brûlure.

2. *Précisez le danger de mettre en contact la panne avec un fil électrique sous tension.*

La panne peut faire fondre l'isolant du fil électrique. Le danger est donc un risque d'électrocution.

3. *Indiquez l'intérêt de placer des pictogrammes dans une fiche concernant la sécurité.*

Un pictogramme permet à l'utilisateur d'être rapidement averti du danger potentiel. Il ne nécessite aucune lecture de texte.

## 4. Le contrôle de qualité

*Comment organiser le contrôle d'une réalisation et s'assurer de sa qualité ?*

### ► Les contrôles en cours de réalisation

#### Doc.1 Les contrôles lors de la réalisation d'une installation de chauffage solaire

Ce document montre une liste non exhaustive de contrôles pouvant être effectués lors de la réalisation d'une installation de chauffage solaire.

1. *Précisez pour quelle raison l'assemblage est fait dans un premier temps sans brasure (s).*  
Dans un premier temps, l'assemblage est fait sans brasure ; il permet de vérifier si les dimensions des tuyaux préparés sont à la bonne longueur.
2. *Indiquez le risque d'utiliser un tuyau endommagé.*  
Le principal risque d'utiliser un tuyau endommagé est une fuite. Il est également plus difficile d'assembler entre eux des tuyaux dont l'extrémité est endommagée.
3. *Citez des causes pouvant provoquer une mauvaise étanchéité.*  
Les causes pouvant provoquer une mauvaise étanchéité sont une mauvaise brasure ou un tuyau endommagé.
4. *Proposez un test permettant de s'assurer de la bonne liaison entre le fil et le bornier électrique.*  
Après la mise en place d'un fil électrique sur un bornier, il suffit de tirer légèrement dessus pour s'assurer qu'il est bien assemblé.
5. *Recherchez d'autres contrôles pouvant être faits lors de la réalisation d'un système de chauffage solaire.*  
Tous les éléments fabriqués et assemblés dans une réalisation peuvent être contrôlés comme la fixation des panneaux solaires, le déclenchement des pompes, les systèmes de régulation...

### ► Les contrôles de validation

#### Doc.2 Protocole de test pour valider une installation de chauffe-eau solaire

Ce document est utilisé par des techniciens devant valider une installation de chauffe-eau solaire. Il détaille tous les contrôles à effectuer quand l'installation est terminée et permet de relever des données lors des tests.

1. *Listez les trois grandes étapes de ce protocole de test.*  
Les trois grandes étapes de ce protocole de test sont :
  - le contrôle des raccordements et des branchements ;
  - le contrôle des réglages ;
  - les mesures de température pour vérifier le déclenchement de la pompe de circulation.



c. *Au cours de l'installation, un aléa lié à la forme particulière des fenêtres implique de réaliser des cales pour fixer les détecteurs magnétiques :*

- *Comptez le nombre de cales nécessaires (une par détecteur magnétique).  
7 cales sont nécessaires.*

- *Proposez un matériau permettant de les réaliser (justifiez votre choix).  
Les cales peuvent être réalisées en matière plastique, c'est la matière utilisée pour le boîtier des détecteurs.*

- *Proposez un procédé permettant la découpe et la réalisation des trous de ces cales.*

*Une fraiseuse à commande numérique permet de réaliser ces cales, il est aussi possible de les scier et ensuite de les percer. L'arrondi des angles peut être réalisé avec une lime.*

- *Proposez une procédure permettant de réaliser ces cales le plus rapidement possible.*

*Il est possible d'utiliser une bande de plastique de 20 mm de large pour limiter les découpes. Il est aussi possible de superposer les sept cales à réaliser et de les percer en même temps.*

- *Listez les règles de sécurité à respecter lors de la mise en œuvre de ces deux procédés.*

*Pour le perçage : Utiliser un dispositif de maintien en position - Fermer le capot de protection - Avoir les cheveux longs attachés - Nettoyer son poste de travail après utilisation*

*Pour le sciage : S'il s'agit d'une scie à main le risque est limité, il suffit que la pièce soit bien maintenue pendant l'opération. S'il s'agit d'une scie électrique, les règles de sécurité à respecter sont identiques à celles de la perceuse.*

- *Relevez sur le croquis la tolérance concernant la position des trous.*

*La tolérance indiquée sur le croquis concernant la position des trous est de + ou - 1 mm.*

d. *À partir de la notice de l'alarme fournie dans votre cédérom.*

- *Indiquez les deux éléments qui sont testés lors de la première mise sous tension (p. 20).*

*Les deux éléments testés lors de la première mise sous tension sont la centrale et la batterie.*

- *Précisez la signification du voyant qui clignote rapidement (p. 20).*

*Si le voyant clignote rapidement, la batterie est déchargée.*

- *Indiquez comment tester un détecteur de bris de glace et comment régler sa sensibilité (p. 22).*

*Pour tester un détecteur de bris de glace et régler sa sensibilité il faut*

donner un petit coup sur la vitre à côté du détecteur, dans ce cas on doit entendre le buzzer de la centrale.

- Expliquez l'intérêt du mode « Maintenance » pour modifier les paramètres du système (p. 24).

Le mode « Maintenance » permet de modifier les paramètres du système et de faire des démonstrations, c'est-à-dire :

- faire des essais et des démonstrations de mise en Marche/mise à l'Arrêt du système ;
- régler la durée de temporisation ;
- arrêter ou remettre en service le buzzer de la centrale.

En mode « Maintenance », les sirènes ne sont pas activées, il est donc possible d'ouvrir la centrale et de modifier les câblages en toute quiétude.