

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

L'humidité de la feuille (3pts)

Le bobinage étant influencé par l'humidité du papier on vous demande de :

1. Donner la formule de l'humidité (expliquer les abréviations si vous en mettez et donner les unités).

$$100 \times (M_t - M_s) / M_t$$

0.5 PT

M_t: masse en l'état ou masse brute.

M_s : masse sèche

M_t et **M_s** sont dans la même unité de masse

2. Indiquer au moins un inconvénient d'une feuille trop sèche sur la marche bobineuse
Casse de la feuille rendue plus fréquente car elle est moins élastique

0.5 PT

3. Indiquer quels sont les inconvénients d'une feuille trop sèche sur la qualité de la bobine fille
Mauvaise coupe, défaut de dureté, plis..

0.5 PT

4. Donner la valeur habituelle de l'humidité du papier journal sortie machine
7 à 8 %

0.5 PT

5. Citer deux raisons qui peuvent être à l'origine d'un mauvais profil d'humidité sur machine à papier.

Feutre colmaté

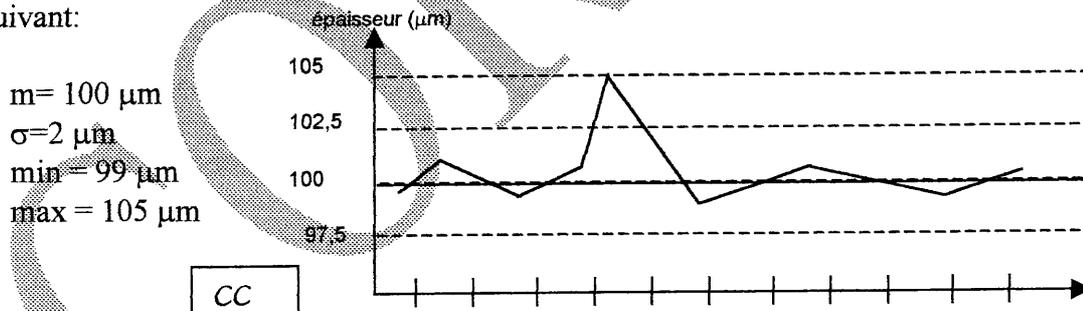
Mauvais profil de grammage

Mauvaise correction de profil d'humidité par IR ..

1 PT

Le profil d'épaisseur (6,5pts)

Le bobinage étant influencé par le profil d'épaisseur du papier, on vous donne le profil d'épaisseur suivant:



6. Indiquer la signification des lettres que l'on retrouve associées aux profils.

m : moyenne

min : valeur mini

σ : écart type

max : valeur maxi

1 PT

7. La bobine fille est enroulée sur un mandrin de 20cm de diamètre. Le pic d'épaisseur sur le profil est de 105μm. Calculer le diamètre de cette bobine sur ce pic, sachant qu'un papier d'épaisseur de 100μm, donne une bobine fille d'un diamètre de 1,2m.

1.5 PT

Diamètre de la bobine associé au papier : $1,2 - 0,2 = 1m$ pour un papier de 100μm d'épaisseur

Diamètre de la bobine pour un papier de 105μm d'épaisseur $1m \times 105/100 + 0,2m = 1,25m$

8. Indiquer l'effet qu'aura ce pic sur le serrage de la bobine

La bobine est plus serrée sur le pic que sur le reste de la bobine

0.5 PT

9. Lorsque l'opérateur tape sur la bobine, certaines zones émettent un son différent, expliquer l'origine de cette différence.

Le serrage de la bobine diminue l'épaisseur du matelas d'air entre 2 spires, l'air jouant le rôle d'amortisseur vis à vis du son .

1 PT

Les zones serrées donnent un son net alors que les zones peu serrées donnent un son amorti.

10. L'épaisseur moyenne de la feuille est de $100\mu\text{m}$, Calculer le nombre de spires que comporte une bobine de diamètre=1,2 m (on vous rappelle qu'elle est enroulée sur un mandrin de diamètre=20cm), Vous noterez qu'une spire correspond à 1 tour de feuille

Le diamètre = $N \times 2e + 0.2\text{m}$ avec N : nombre de spire

$2e$: 2 fois l'épaisseur (1 spire augmentant le diamètre de 2 fois l'épaisseur) en mètre

0.2 m diamètre du mandrin

$$\text{et } N = \frac{(D-d)}{2 \times e} = \frac{(1,2-0,2)}{2 \times 100 \times 10^{-6}} = 5000 \text{ spires}$$

1.5 PT

11. Indiquer comment corriger ce pic sur machine à papier sachant le profil de grammage sec présente un pic au même endroit.

Fermer les tirer pousser de la lèvre à l'endroit du pic

1 PT

La longueur des bobines (4 pts)

En fin de bobinage, on constate qu'il reste une quantité de papier (culots) sur le dévidoir. La quantité de papier restant sur le dévidoir est insuffisante pour être bobinée, par conséquent elle est envoyée comme déchet. Afin de réduire la quantité de cassés, on souhaite déterminer la bonne longueur de la bobine mère. Pour trouver cette longueur on vous donne les informations suivantes :

$$L = \frac{1000 \pi (R^2 - r^2)}{e}$$

« L » longueur de la bobine en km,

« R » rayon de la bobine en mètre,

« r » rayon du mandrin ou du dévidoir en mètre,

« e » épaisseur du papier en μm

Cette formule vous donne ainsi la longueur de papier enroulé, connaissant les rayons des mandrins (ou du dévidoir) et l'épaisseur du papier.

On vous donne

- Diamètre **d** des dévidoirs bobine mère est de **60 cm**
- Diamètre maxi autorisé des bobines mères est de **2,2 m**
- des bobines filles de diamètre **120 cm** sur un mandrin de **20 cm** avec un papier de **100 μm** d'épaisseur.

12. Calculer la longueur de la bobine mère maxi autorisée ?

1 PT

Longueur maxi pour une bobine mère $L = 1000 \times 3,14 \times \frac{(1,1^2 - 0,3^2)}{100} = 35,2 \text{ km}$

13. Calculer la longueur de la bobine fille ?

1 PT

Longueur de papier pour une bobine fille $L = 1000 \times 3,14 \times \frac{(0,6^2 - 0,1^2)}{100} = 10,99 \text{ km}$ soit **11km**

14. Sans tenir compte des réponses aux questions 11 et 12, déterminer le nombre maxi de bobine fille d'une levée que l'on peut faire avec une bobine mère (une levée correspond à une série de bobine fille sortant de la bobineuse) . Prendre 36 km pour la longueur de la bobine mère et 12 km pour la longueur de la bobine fille.

0.5 PT

$35,2 / 11 = 3,2$ On peut donc faire 3 levées

15. On souhaite calculer la masse de papier économisée ; auparavant on mettait en déchet un culot moyen sur bobine mère d'une épaisseur de 4cm (en plus du rayon du dévidoir), aujourd'hui le culot moyen est de 1cm, calculer la masse de papier économisé si $G = 50g/m^2$ et laize du papier = 8,6m

1.5 PT

$$L = 3140 (0,34^2 - 0,31^2) / 100$$

$$L = 0,623 \text{ km}$$

$$M = 623 \times 8,6 \times 50 / 1000 = 267,9 \text{ kg}$$

Le taux de charge (4 pts)

Le taux de charge a une incidence sur le papier et sur ses qualités.

16. Donner le nom de deux charges

1 PT

Carbonate, kaolin, talc, oxyde de titane,...

17. Indiquer au moins trois caractéristiques influencées par les charges dans un papier impression écriture

1.5 PT

opacité, blancheur, imprimabilité, état de surface ..

18. Indiquer l'effet de l'augmentation de la quantité de charge sur les caractéristiques mécaniques

Diminution des caractéristiques mécaniques

0.5 PT

19. L'usure des couteaux de bobineuse conduit à mesurer le taux de charge dans le papier.

Donner le taux de charge du papier sachant que lorsque 25 g de papier sont calcinés à 800°C, on obtient 3,75 g de cendre et que la perte au feu de la charge utilisée est de 43%,

$$\text{Taux de charge} = 100 \times (3,75 / 25) / (1 - 0,43) = 26,3 \%$$

1 PT

Tension de la bobine (2.5pts)

20. On souhaite vérifier que la tension de la feuille sur la bobineuse est très éloignée du seuil de rupture de la feuille.

On réalise des essais de traction sur la feuille on trouve que 4,4 daN sont nécessaires pour rompre une bandelette de 15mm de largeur.

La tension de la feuille sur la bobineuse est de 500N/m,

0.5 PT

a) Exprimer en N/mm la résistance à la rupture de la bandelette échantillon

$$\text{Résistance maxi à la contrainte} = 440 / 15 = 2,9 \text{ N/mm}$$

0.5 PT

b) Exprimer en N/mm la tension appliquée à la feuille sur la bobineuse

$$\text{Contrainte appliquée} = 500 / 1000 = 0,5 \text{ N/mm}$$

0.5 PT

c) Y a t'il risque de rupture de la feuille sur bobineuse ? Expliquer,

La résistance de l'échantillon est > Contrainte appliquée, il n'y a donc pas de risque de rupture

21. On souhaite augmenter la résistance à la traction dans le sens marche du papier. Indiquer au moins deux solutions, sachant que le papier est fabriqué à partir de pâtes neuves.

Augmenter le raffinage, le % de fibres longues, modifier le vj-vt, ..

1 PT