

# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

*Maintenance des Systèmes Mécaniques Automatisés*  
*Option : Pâtes, papiers et cartons*

*Épreuve : E2 - épreuve technologique*

*U.21 – Sous-épreuve A2 : Etude technologique des moyens de production papetière*

**Durée : 2 h 30**

**Coefficient : 2**

**L'épreuve a pour support un dossier technique  
relatif à un système mécanique automatisé**

*Ce sujet comporte : 7 pages*

- *Dossier technique .....feuilles 1/7 à 3/7*
- *Dossier questions-réponses (à rendre par le candidat) feuilles 4/7 à 7/7*

***Le dossier questions-réponses est à rendre impérativement, même s'il n'a pas été complété par le candidat. Il ne portera pas l'identité du candidat. Il sera agrafé à une copie d'examen par le surveillant.***

Matériel autorisé :

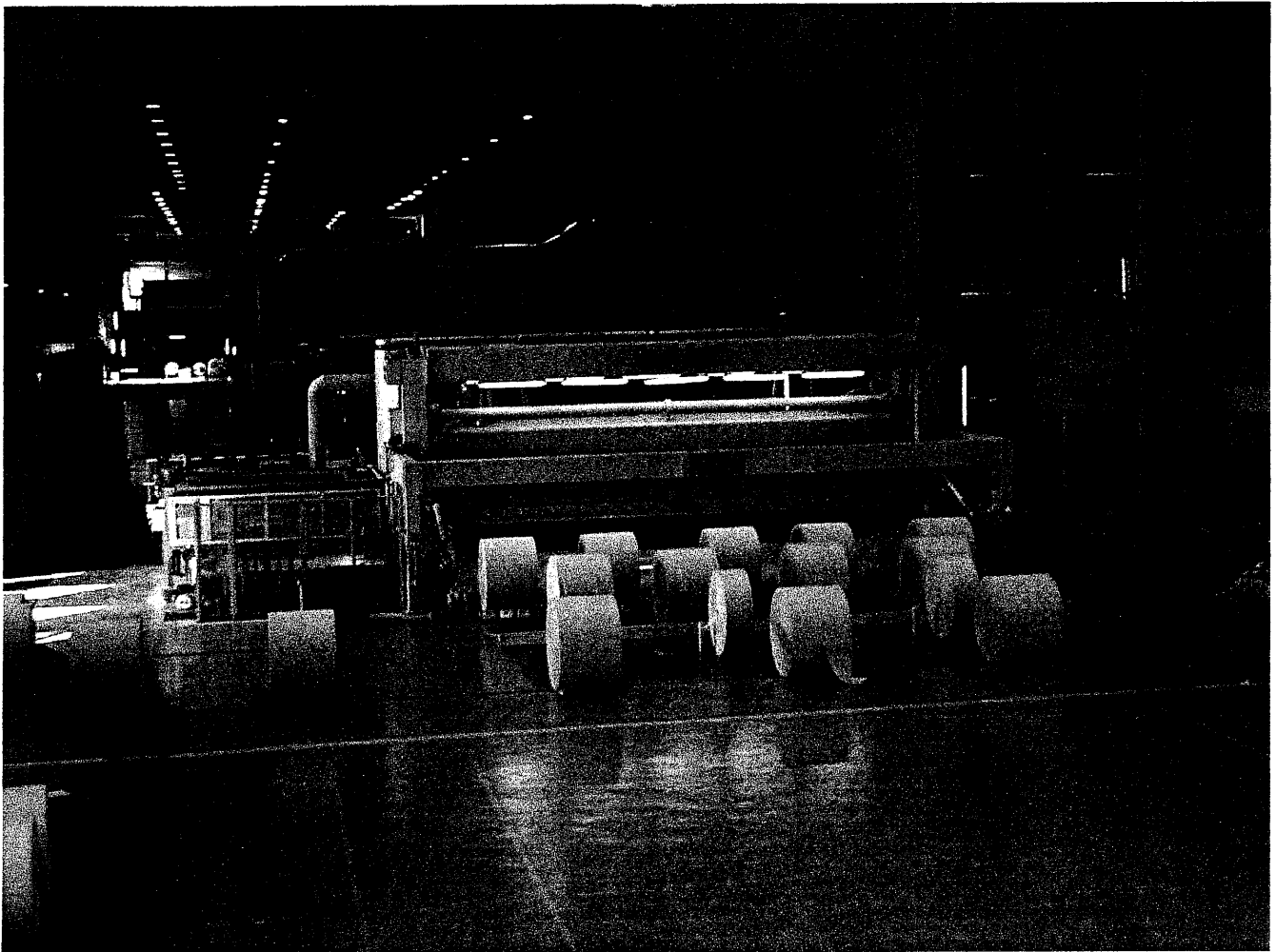
Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans aucun moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire

(circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999 ; B.O.E.N. n° 42)

## LA BOBINEUSE

### Présentation générale

Le bobinage a pour fonction principale la recoupe de la bobine mère en bobines filles. Cette opération est réalisée entre celle de la fabrication ( machine à papier) et l'emballage (robot) : c'est le dernier travail sur le papier avant l'envoi chez le client.



### Le produit

Papier journal 50 gr/m<sup>2</sup>

### Le matériel

Winbelt

KL 1000 Construite en 1987 et modernisée en 1991 en Winbelt

Marque : Valmet

Vitesse maxi : 2300 m/min, vitesse moyenne : 1500 m/min

Laize 8,46m

Largeur bobine 0,4 à 1,8 m

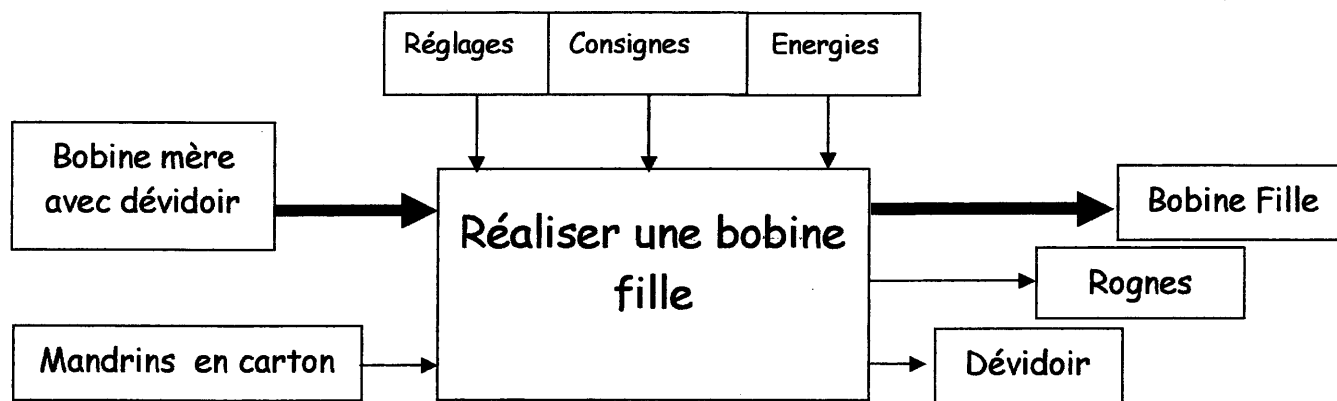
Diamètre maxi usuel : 1,3 m

15 couteaux, 14 bobines

**La bobineuse peut se décomposer de la manière suivante :**

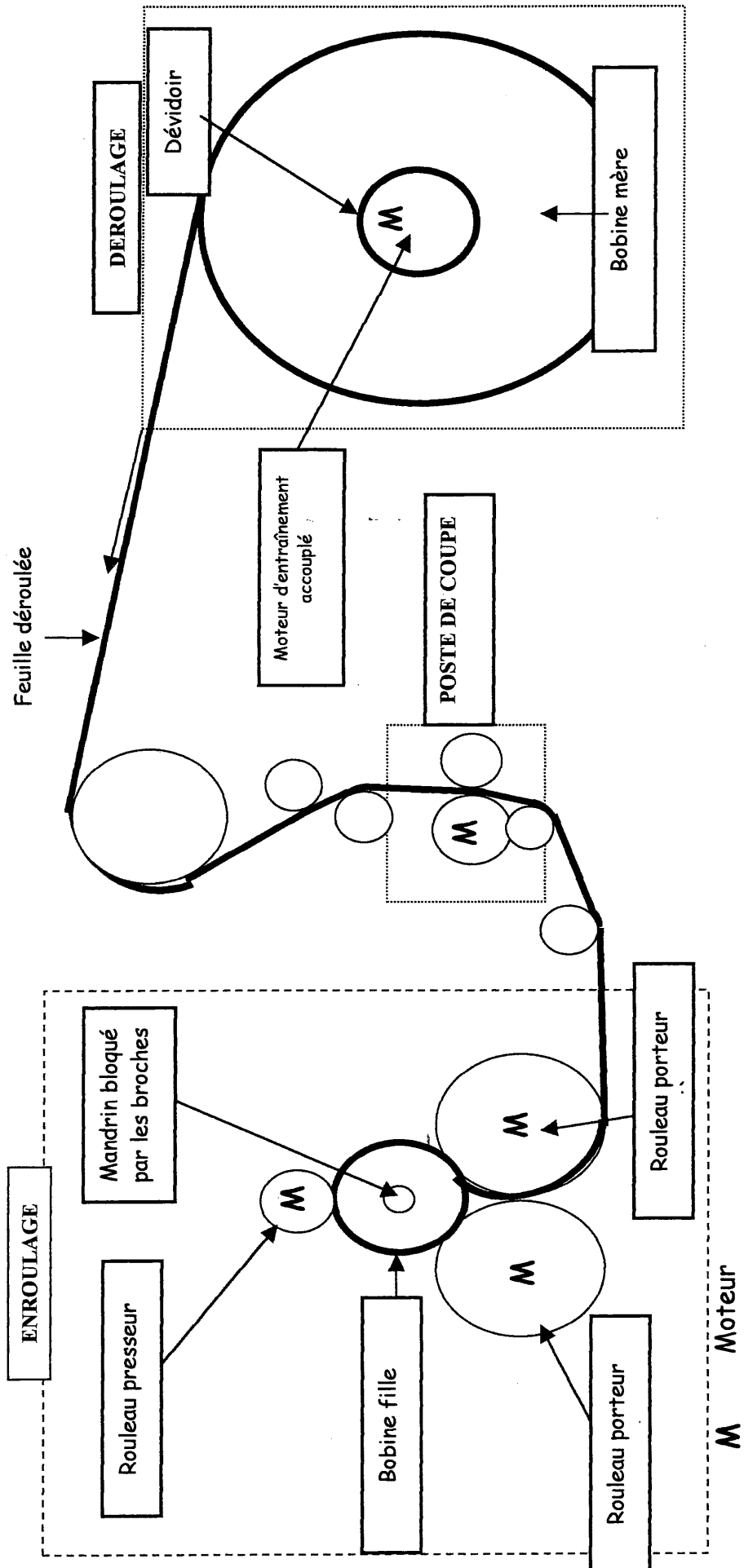
- Système de déroulage
- Système de déplissage
- Système de découpe de la laize
- Système d'enroulage
- Système d'éjection

**Lors de l'étude nous nous intéresserons particulièrement au déroulage et à l'enroulage**

**L'opération de bobinage peut se décomposer de la manière suivant**

Bobineuse  
et  
Systèmes d'évacuation bobines

**BOBINEUSE**



**L'humidité de la feuille**

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

**QUESTION 1 :**

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

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

**QUESTION 2 :**

Indiquer au moins un inconvénient d'une feuille trop sèche sur la marche bobineuse

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

**QUESTION 3 :**

Indiquer au moins un inconvénient d'une feuille trop sèche sur la qualité de la bobine fille

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

**QUESTION 4 :**

Donner la valeur habituelle de l'humidité du papier journal sortie machine.

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

**QUESTION 5 :**

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

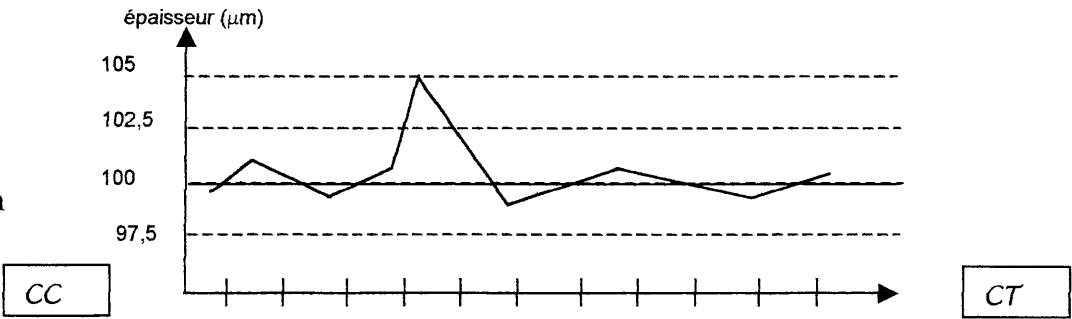
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

...../3pts

**Le profil d'épaisseur**

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

- m = 100  $\mu\text{m}$
- $\sigma = 2 \mu\text{m}$
- min = 99  $\mu\text{m}$
- max = 105  $\mu\text{m}$



**QUESTION 6 :**

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

m : .....  $\sigma$  : .....  
 min : ..... max : .....

**QUESTION 7 :**

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

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

**QUESTION 8 :**

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

.....  
 .....

**QUESTION 9 :**

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

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

**QUESTION 10 :**

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

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

**QUESTION 11 :**

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

.....  
 .....

**La longueur des bobines**

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.

**QUESTION 12 :**

Calculer la longueur de la bobine mère maxi autorisée

.....

.....

.....

.....

**QUESTION 13 :**

Calculer la longueur de la bobine fille

.....

.....

.....

.....

**QUESTION 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.

.....

.....

.....

.....

**QUESTION 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<sup>2</sup> et laize du papier=8,6m

.....

.....

.....

.....

..... /4 pts

**Le taux de charge**

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

**QUESTION 16 :**

Donner le nom de deux charges

.....  
.....

**QUESTION 17 :**

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

.....  
.....

**QUESTION 18 :**

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

.....  
.....

**QUESTION 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%,

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

**Tension de la bobine**

**QUESTION 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,**

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

.....  
.....

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

.....  
.....

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

.....  
.....

1. 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.

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

..... /6,5 pts