

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

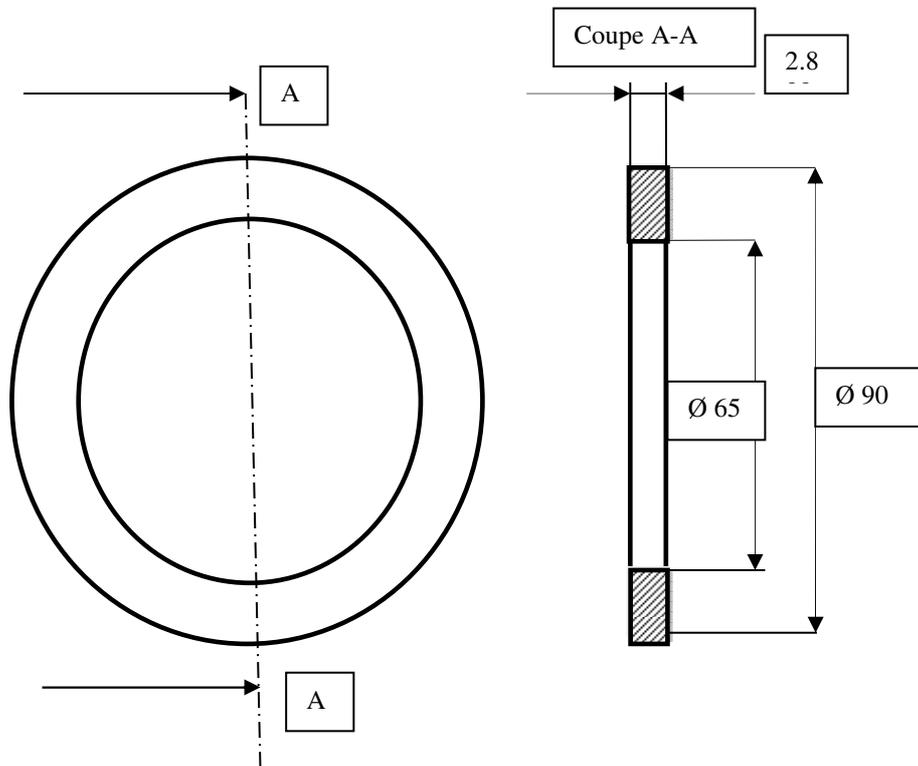
Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

L'étanchéité d'une conduite est assurée à chaque jonction par 1 joint plat, dont vous trouverez le croquis ci-dessous :



Les dimensions du schéma sont exprimées en mm

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La formule de mélange, à base de caoutchouc CR, est la suivante :

Ingrédients	Pce	Masse volumique (g/cm ³)
CR	100	1,23
ZnO	5	5,57
Acide stéarique	0,5	0,85
N550	30	1,8
N772	30	1,8
6PPD	3	1,07
Huile naphténique	15	0,93
Agent de mise en oeuvre	3	1,15
MgO	4	3,65
ETU	0,5	1,43

1^{ère} Partie : Analyse de la formule (20 points)

1.1 Ecrire la formule développée de l'élastomère (1 point)

1.2 Que signifie le sigle CR (2 points)

1.3 Citer deux qualités et deux défauts du CR (2 points)

Qualités	
Défauts	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.4 Indiquer la famille et le rôle de chaque ingrédient (5 points)

Ingrédients	Famille	Rôle
CR		
ZnO		
Acide stéarique		
N550		
N772		
6PPD		
Huile naphénique		
Agent de mise en œuvre		
MgO		
ETU		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.5 Citer deux autres applications (que celle utilisée dans le sujet) (2 points)

--

1.6 Indiquer la signification des chiffres des noirs de carbone N772 et N550 et expliquer la différence entre ces produits (2 points)

1.7 Donner le nom d'une charge claire renforçante, semi-renforçante et diluante (2 points)

Charge renforçante	Charge semi- renforçante	Charge diluante

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.8 Donner le nom de deux autres agents de vulcanisation, ainsi qu'un avantage et un inconvénient pour chacun (2 points)

Agent vulcanisant	Avantage	Inconvénient

1.9 Citer 3 familles d'accélérateur et un accélérateur donneur de soufre (2 points)

Famille 1	Famille 2	Famille 3	Accélérateur donneur de soufre

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2^{ème} Partie : Le mélangeage (20 points)

Le mélange est réalisé sur mélangeur ouvert. On désire fabriquer 50 kg de mélange

2.1 Etablir la fiche de pesée de votre mélange, pour déterminer la quantité de chaque ingrédient à peser en précisant la valeur du coefficient multiplicateur (5 points)

Ingrédients	Pce	Masse volumique (g/cm ³)		
CR	100	1,23		
ZnO	5	5,57		
Acide stéarique	0,5	0,85		
N550	30	1,8		
N772	30	1,8		
6PPD	3	1,07		
Huile naphthénique	15	0,93		
Agent de mise en oeuvre	3	1,15		
MgO	4	3,65		
ETU	0,5	1,43		
TOTAL				

Coefficient multiplicateur :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2 Calculer la densité et la masse volumique du mélange. Indiquer les unités (2 points)

2.3 Fabrication du mélange

- **Réglage et justification de l'ordre d'incorporation (6 points) :**

❖ **Température initiale du mélangeur :**

❖ **Température de régulation des cylindres :**

❖ **Rapport de friction :**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Ordre d'incorporation	Ingrédient(s)	Justification

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4 Il existe deux types de mélangeurs internes, indiquer en quoi ils sont différents (comparaison entre les 2 appareils) (1 point)

	Type de rotor	différence
Mélangeur 1		
Mélangeur 2		

2.5 Citer un avantage et un inconvénient d'un mélangeur « type banbury » par rapport à un mélangeur de « type intermix » (2 points)

	Avantage	inconvénient
Mélangeur « type banbury »		
Mélangeur « type intermix»		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6 Citer un avantage et un inconvénient entre un mélangeur ouvert et un mélangeur interne (comparaison entre les 2 appareils) (2 points)

	Avantage	inconvénient
Mélangeur ouvert		
Mélangeur interne		

2.7 Selon vous quel type de mélangeur interne serait le plus adapté à la fabrication du mélange CR, justifier votre choix ? (2 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3^{ème} Partie : Contrôle des mélanges (20 points)

3.1 Sur chaque mélange, on contrôle la consistance Mooney

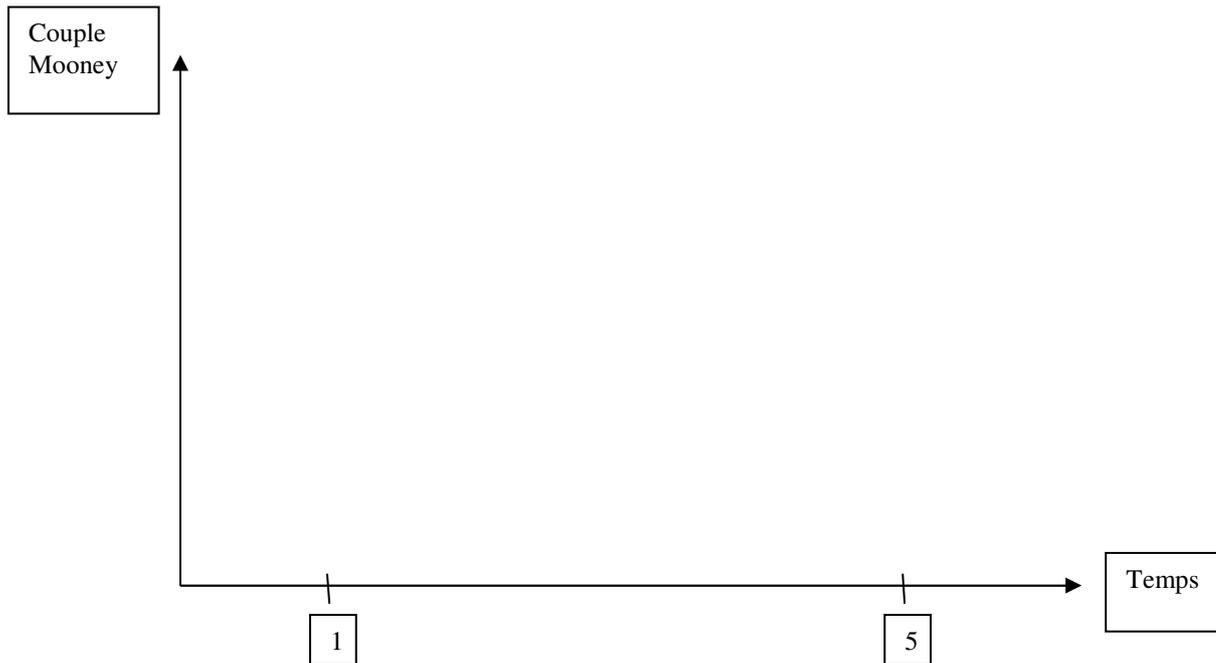
Décrire le fonctionnement de l'appareil (faire un schéma simple) et repérer les éléments essentiels (2 points)

3.2 Indiquer l'intérêt de cet essai (1 point)

3.3 Indiquer la signification de ML (1+4) à 100°C (1 point)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.4 Tracer la courbe obtenue avec cet essai et indiquer sur celle ci une valeur de consistance ML (1+4) à 100°C (2 points)



3.5 Il est possible de déterminer un temps de pré-vulcanisation avec un consistomètre Mooney Expliquer le principe de l'essai, la grandeur mesurée et l'intérêt de cet essai (2 points)

3.6 Chaque mélange est contrôlé à l'aide d'un rhéomètre à disque oscillant Décrire le fonctionnement de l'appareil (faire un schéma simple) et repérer les éléments essentiels (5 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.7 Tracer la courbe obtenue

Indiquer les points remarquables : t_{s2} , C_{mini} , C_{maxi} , C_{98} , t_{c98} (5 points)



3.8 Donner la signification de ces points remarquables (détailler le calcul si nécessaire) (2 points)

* C_{mini} =

* C_{max} =

* T_{s2} =

* C_{98} =

* T_{c98} =

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4^{ème} Partie : Transformation (30 points)

4.1 EXTRUSION (15 points)

Pour la fabrication des joints, on extrude un tube de 1.5 m de long sur une tringle métallique pour le vulcaniser à l'aide d'une machine à tronçonner

4.1.1 Le gonflement diamétral extérieur est de 45 %, calculer les dimensions de la filière et du piton. (5 points)

4.1.2 Calculer le poids au mètre du tube (5 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**4.1.3 La production à livrer est de 100 000 joints par jour. Le taux de rebut est de 3.5 %.
Calculer la quantité de mélange à fabriquer pour une journée de production (5 points)**

4.2 MOULAGE (15 points)

Il est également possible de fabriquer ces joints par moulage.
Vous disposez d'un moule à 9 empreintes et d'une presse à compression fournissant 1500 KN sous 200 bars.

4.2.1 A quelle pression faut-il régler la presse pour appliquer 10 Mpa sur les joints ? (5 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.2.2 Citer les différentes étapes ou opérations d'une moulée. (5 points)

Opération n°	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.2.3 Par quel moyen économique, peut-on fabriquer les ébauches ? (2 points)

4.2.4 Expliquer les différences entre une presse col de cygne, une presse du type crocodile et une presse à maille (3 points)

Type de presse	
Col de cygne	
Crocodile	
Presse à maille	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5^{ème} Partie : Contrôle (10 points)

Le service qualité chargé de l'évaluation de la qualité avant livraison au client a effectué une étude statistique sur 250 joints et a regroupé par classe les épaisseurs mesurées :

Epaisseur en mm	Fréquence	Fréquence annulée	%
2.46-2.50	2		
2.51-2.55	6		
2.56-2.60	8		
2.61-2.55	15		
2.66-2.70	42		
2.71-2.75	68		
2.76-2.80	49		
2.81-2.85	25		
2.86-2.90	18		
2.91-2.95	12		
2.96-3.00	4		
3.01-3.05	1		

5.1 Etablir la droite de Henry sur le papier millimétré (page 19/19). (4 points)

5.2 Déterminez la moyenne et l'écart-type (3 points)

L'écart-type représente 34.13 % des valeurs par rapport à la moyenne.

5.3 Sachant que le client accepte les épaisseurs comprises entre 2.57 mm et 2.98 mm, déterminez le pourcentage de pièces hors tolérance (3 points)

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PRODUIT : _____

Quadrillage N.P.P.

Caractéristique : _____

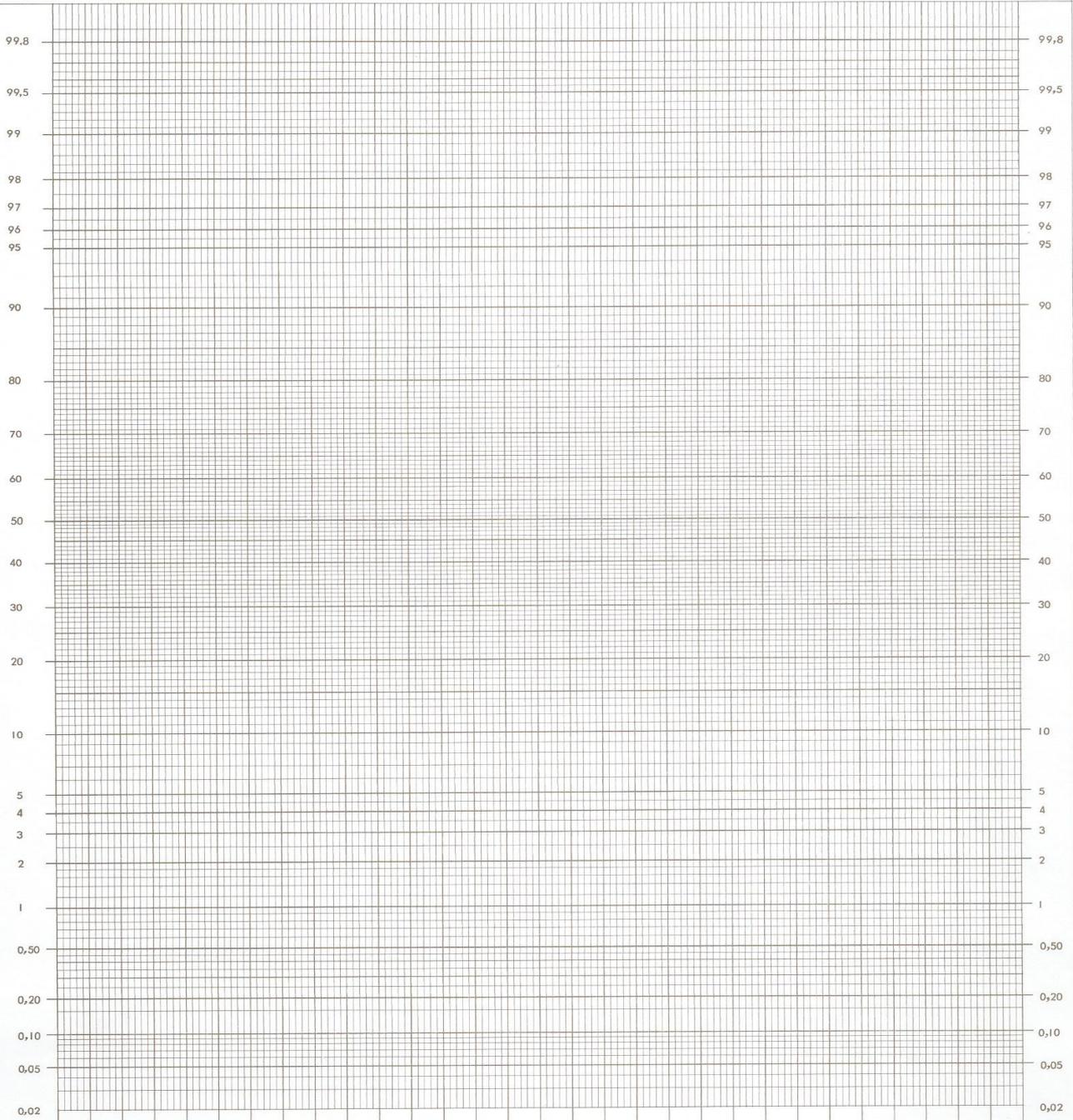


Diagramme de la droite de Henry ou droite-échantillon (anamorphe de la courbe de probabilité totale de la loi de Gauss).



B 0706