

DANS CE CADRE

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)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

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

CAP

MISE EN ŒUVRE DES CAOUTCHOUCS ET ÉLASTOMÈRES  
THERMOPLASTIQUES

SUJET

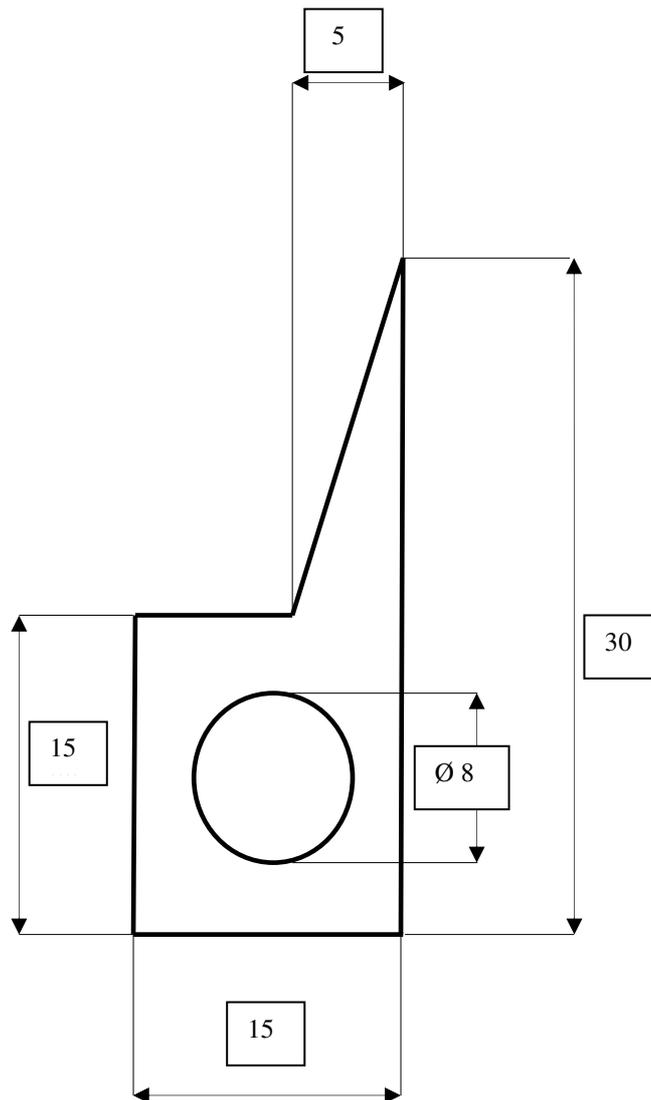
EPREUVE EP1 – TECHNOLOGIE

SESSION 2015

C.A.P. mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques			Code : 5022505	SUJET
EP1 : TECHNOLOGIE	Durée : 4 heures	Coefficient : 5	Session 2015	Page 1/18

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Un fabricant de porte pour l'industrie du bâtiment utilise un joint d'étanchéité en caoutchouc, dont la section est la suivante :



Les dimensions du schéma sont exprimées en mm

C.A.P. mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques		Code : 5022505	SUJET
EP1 : TECHNOLOGIE	Durée : 4 heures	Coefficient : 5	Session 2015
			Page 2/18

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Ingrédients	Pce	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )
EPDM	100	0,86
ZnO	5	5,57
Acide stéarique	1	0,85
N550	100	1,8
Talc Mistron Vapor	40	2,75
Craie	35	2,7
Huile paraffinique	80	0,9
Cire PE	2	0,91
Agent dessiccateur	3	2,1
Soufre	0,5	2,1
ZDBC	1	1,25
TBzTD	1	1,12
MBTS	1	1,28
TMTD	1,5	1,15

## 1<sup>ère</sup> Partie : Analyse de la formule (20 points)

1.1 Écrire la formule développée de l'élastomère :

.....  
.....

1.2 Que signifie le sigle EPDM ?

.....  
.....

1.3 Citer deux qualités et deux défauts de l'EPDM :

Qualités	•
	•
Défauts	•
	•

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.4 Indiquer la famille et le rôle de chaque ingrédient :

Ingrédients	Famille	Rôle
EPDM		
ZnO		
Acide stéarique		
N550		
Mistron Vapor		
Craie		
Huile paraffinique		
Cire PE		
Agent dessicateur		
Soufre		
ZDBC		
TBzTD		
MBTS		
TMTD		

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

1.5 Citer trois propriétés (physiques ou chimiques) du mélange indispensable pour cette application :

•
•
•

1.6 Classer par ordre croissant de renforcement les 3 charges employées dans la formulation :

.....

.....

1.7 Citer deux familles de protecteurs :

.....

.....

1.8 Indiquer si la formulation contient un accélérateur donneur de soufre, si oui, préciser lequel :

.....

.....

1.9 Citer un agent de vulcanisation autre que le soufre et donner un avantage et un inconvénient de ce produit :

Agent vulcanisant	Avantage	Inconvénient

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2ème Partie : Le mélangeage (20 points)

Votre entreprise possède un mélangeur interne de 130 litres.

2.1 Le mélange est entièrement réalisé en mélangeur interne, puis accéléré sur un cylindre suiveur.  
Établir la fiche de pesée de votre mélange, en utilisant un coefficient de remplissage de 1,1 :

Ingrédients	Pce	Masse volumique (g/cm <sup>3</sup> )	Volume	Masse (Kg)
EPDM				
ZnO				
Acide stéarique				
N550				
Mistron Vapor				
Craie				
Huile paraffinique				
Cire PE				
Agent dessiccateur				
Soufre				
ZDBC				
TBzTD				
MBTS				
TMTD				
<b>TOTAL</b>				

Coefficient multiplicateur :

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

2.2 Calculer la densité et la masse volumique du mélange. Indiquer les unités :

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

2.3 Etablir le mode opératoire de fabrication du mélange.

Préciser quelle méthode de mélangeage vous allez employer :

.....  
.....

Préciser sous quelle condition peut se faire l'accélération :

.....  
.....

• Réglage et mode opératoire :

❖ Vitesse des rotors : .....

❖ Température initiale du mélangeur : .....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Ingrédients	Temps	Détail des opérations

2.4 Tracer la courbe de puissance en fonction du temps et repérer les différentes étapes importantes du processus en méthode normale.

**PUISSANCE**



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

2.5 Schématiser la ligne de mélangeage :



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

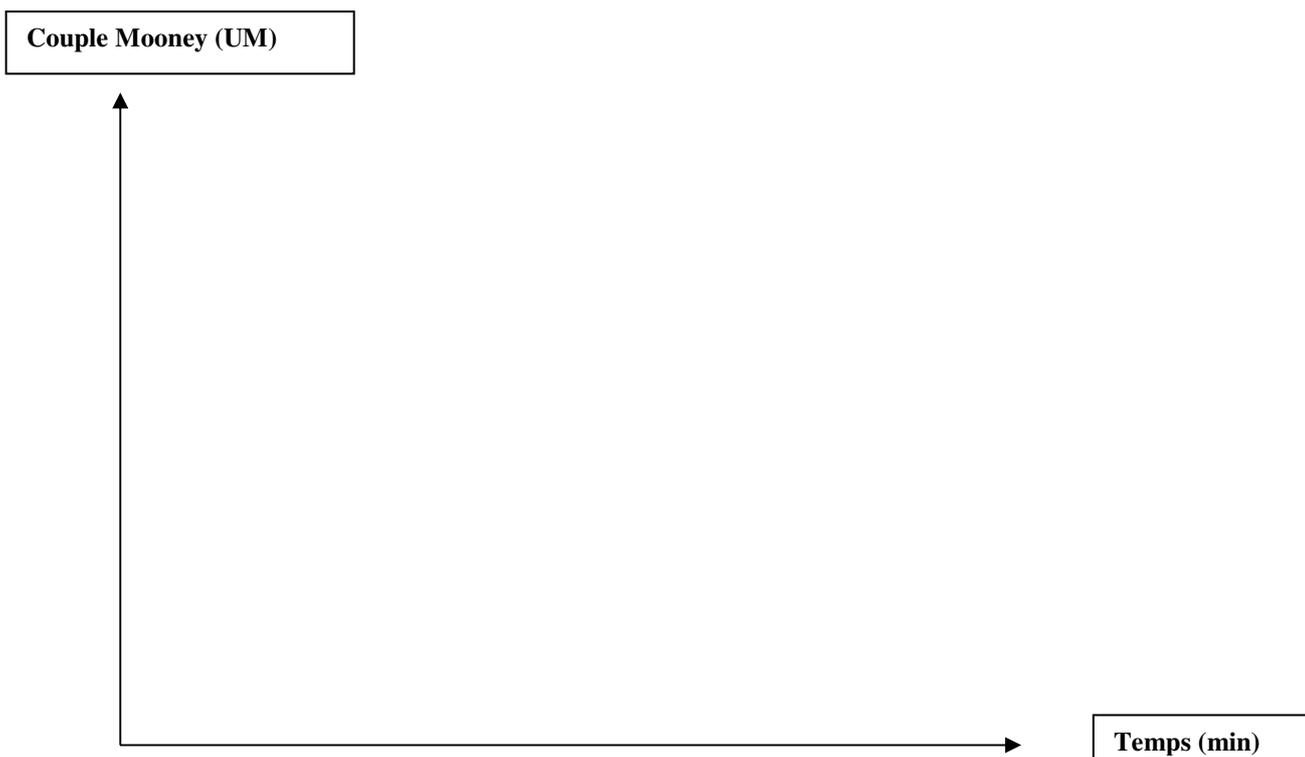
3.2 Indiquer l'intérêt de cet essai :

.....  
.....

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

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

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



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

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 :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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 :

RHEOMETRE ODR
Schéma et principe

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.7 Tracer la courbe obtenue

Indiquer les points remarquables :  $t_{s2}$ ,  $C_{mini}$ ,  $C_{maxi}$ ,  $C_{98}$ ,  $t_{c98}$



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

- \*  $C_{mini}$  = .....
- .....
- \*  $C_{max}$  = .....
- .....
- \*  $T_{s2}$  = .....
- .....
- \*  $C_{98}$  = .....
- .....
- \*  $T_{c98}$  = .....
- .....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**4<sup>ème</sup> Partie : la mise en forme (20 points)**

A la sortie de la filière, le gonflement volumique du joint est de 15 %.

4.1 Déterminer la section de la filière.

Faire un schéma en indiquant les différentes côtes :

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.2 Le profilé est produit à 12 m/mm. Combien de temps faut-il pour extruder 1 charge de mélangeur correspondant à 177 k ?

Le résultat est exprimé en minutes-secondes.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.3 Quelle est la technique la plus adaptée pour vulcaniser ce profilé ?  
Justifier le choix de la technique.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 5<sup>ème</sup> Partie : le contrôle des pièces finies (20 points)

Après vulcanisation, le profilé est découpé en automatique à une longueur de 47 cm.

La longueur des pièces est contrôlée en continu par un système optique.

Les valeurs mesurées sont indiquées dans le tableau suivant :

Longueur en mm	Quantité		
]46,60 – 46,70]	11		
]46,70 – 46,80]	11		
]46,80 – 46,90]	77		
]46,90 – 47,00]	298		
]47,00 – 47,10]	347		
]47,10 – 47,20]	359		
]47,20 – 47,30]	106		
]47,30 – 47,40]	31		
]47,40 – 47,50]	2		

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

L'éloignement d'un écart type par rapport à la moyenne correspond à 34,13 % de la production.

5.1 Compléter le tableau précédent en indiquant les fréquences cumulées et le pourcentage des fréquences cumulées.

5.2 Tracer la droite de Henry en utilisant la feuille graduée appropriée (page 18/18).

5.3 Déterminer à l'aide de votre graphique la moyenne et l'écart type :

.....  
.....

5.4 Il y a 4,5 % de pièce en dessous de la longueur minimum et 0,7 % de pièce au-dessus de la longueur maxi.

Déterminer les tolérances mini et maxi sur la longueur du profilé :

.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

