



EPI

المدرسة العليا الخاصة للمهندسين بسوسة
Ecole Privée d'Ingénieurs

Département : Génie industriel

Niveau : 4

Filière : Génie électromécanique

<u>CODE</u>	Nom : Prénom :
	N° de la carte d'étudiant : Date :
	N° de la salle : N° de la place : Signature :

<u>CODE</u>	Documents non autorisés	EXAMEN	Janvier 2018
		STRUCTURES ET MATÉRIAUX	
Note :/20	Nombre de pages : 6	Proposé par : SLIM CHOUCHE	Durée: 1 h 30

NB : L'examen comporte trois exercices indépendants.

EXERCICE 1 : (4 POINTS)

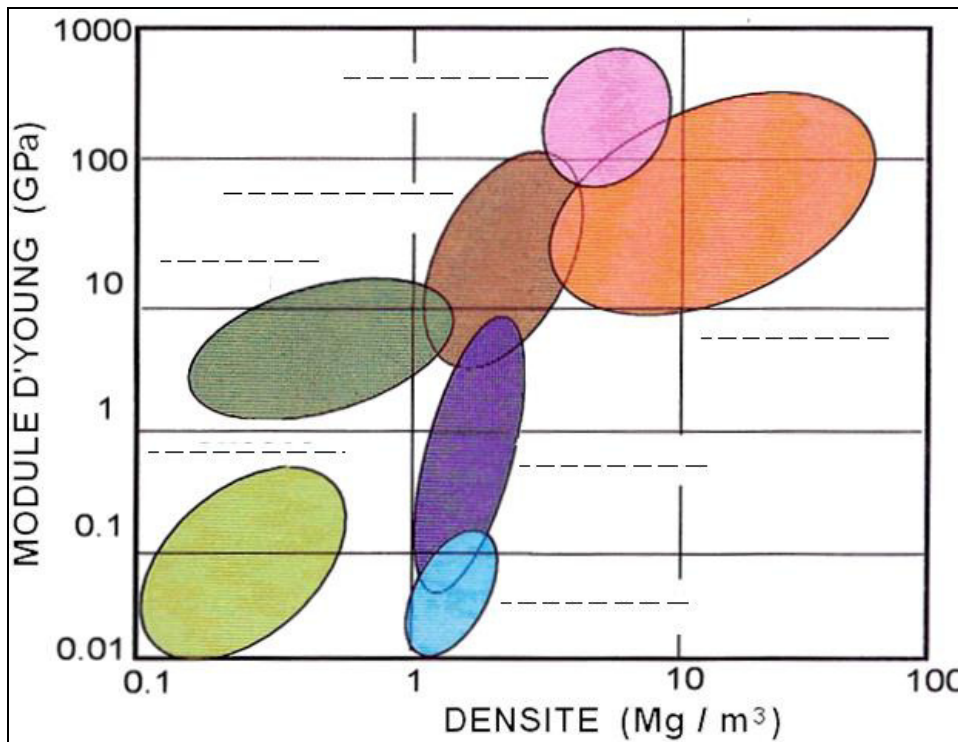
1. On considère 9 groupes de matériaux en conception mécanique, lesquels ?

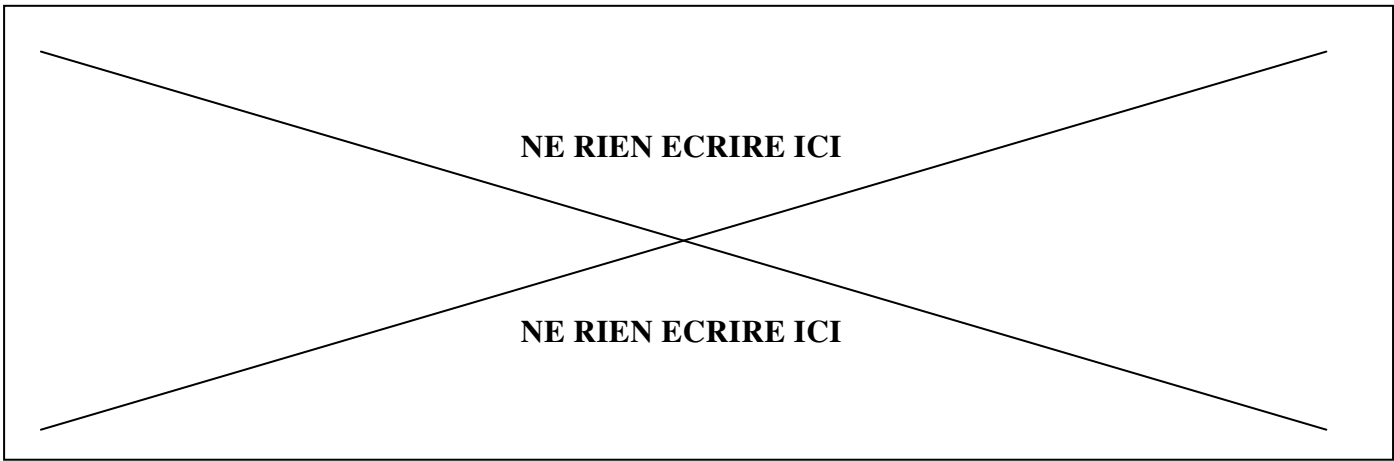
.....

.....

.....

2. La figure suivante montre les groupes des matériaux les plus connus en fonction de module du YOUNG et de la densité. Nommer chaque ellipse représentée sur le diagramme suivant.





EXERCICE 2 : (6 POINTS)

Soit le diagramme **TRC** d'un acier de type **50CrMo4** (**Figure 1**)

1°) Indiquer la signification des lettres A ; F ; C et M inscrites sur ce diagramme.

.....

2°) Nommer les différents domaines de ce diagramme ;

1 : 2 :

3 : 4 :

3°) Colorier en rouge le domaine bainitique ;

4°) On considère la courbe de refroidissement aboutissant à une dureté de **35HRC**:

a) Indiquer le nom et le pourcentage des différents constituants micrographiques présents à l'ambiante d'après cette courbe ;

.....

.....

5°) Un client exige une résilience supérieure à 40 J/cm² et une résistance maximale $R_{max}=1400$ MPa. Décrire le cycle thermique nécessaire en détail. Indiquer la température de chauffage, le temps de maintien et le type de refroidissement adéquat de chaque traitement. Donner les caractéristiques finales de matériau obtenu à la fin de traitement. Schématiser le cycle thermique complet (**Figure 2**).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PROBLÈME : (10 POINTS)

On veut concevoir une poutre rigide et bon marché de section S (a , b) et de longueur l chargé en flexion, avec une contrainte sur sa rigidité qui dit que la flèche de déformation ne doit pas dépasser une valeur δ sous une charge F (figure 3).

La contrainte de problème impose que la flèche f soit plus petite que : $\delta = \frac{Fl^3}{C_1EI}$,

avec E , le module de Young, C_1 une constante qui dépend de la distribution de charge ($C_1=48$) et I , le moment quadratique de la section, égal pour une poutre rectangulaire à : $I = \frac{ab^3}{12}$, (avec $b=\alpha.a$).

1. Justifier la contrainte de rigidité ;

.....
.....

2. Définir la fonction de l'objet ?

.....
.....

3. Quel est l'objectif du produit ?

.....
.....

4. Identifier les contraintes non négociables ?

.....
.....

5. Exprimer la fonction d'objectif en fonction de la géométrie, C_m (coût au kilogramme) et des propriétés matériau ;

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

6. Si on prend comme paramètre ajustable la section S , quelle est la loi physique liée à la contrainte régissant le problème ?

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

7. Donner l'expression de l'objectif m qui satisfera juste à la contrainte en fonction des paramètres fonctionnels (F), géométriques (G) et du matériau (M) : $(O) = f\{(F) (G) (M)\}$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
8. Déduire l'indice de performance **I**. Tracer sur le diagramme approprié la droite de **I** ; Lister les matériaux choisis avec commentaires.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
9. En affinant le choix, donner la liste finale des matériaux retenus.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
10. Marquer en bleu les matériaux choisis sur le diagramme et calculer leur indice de performance.

C %	Mn %	Si %	S %	P %	Ni %	Cr %	Mo %	Cu %	V %
0,52	0,60	0,40	0,011	0,013	0,17	1,00	0,22	0,38	< 0,05

Austénitisé à 850 °C 30 mn

Grosseur du grain : 10-11

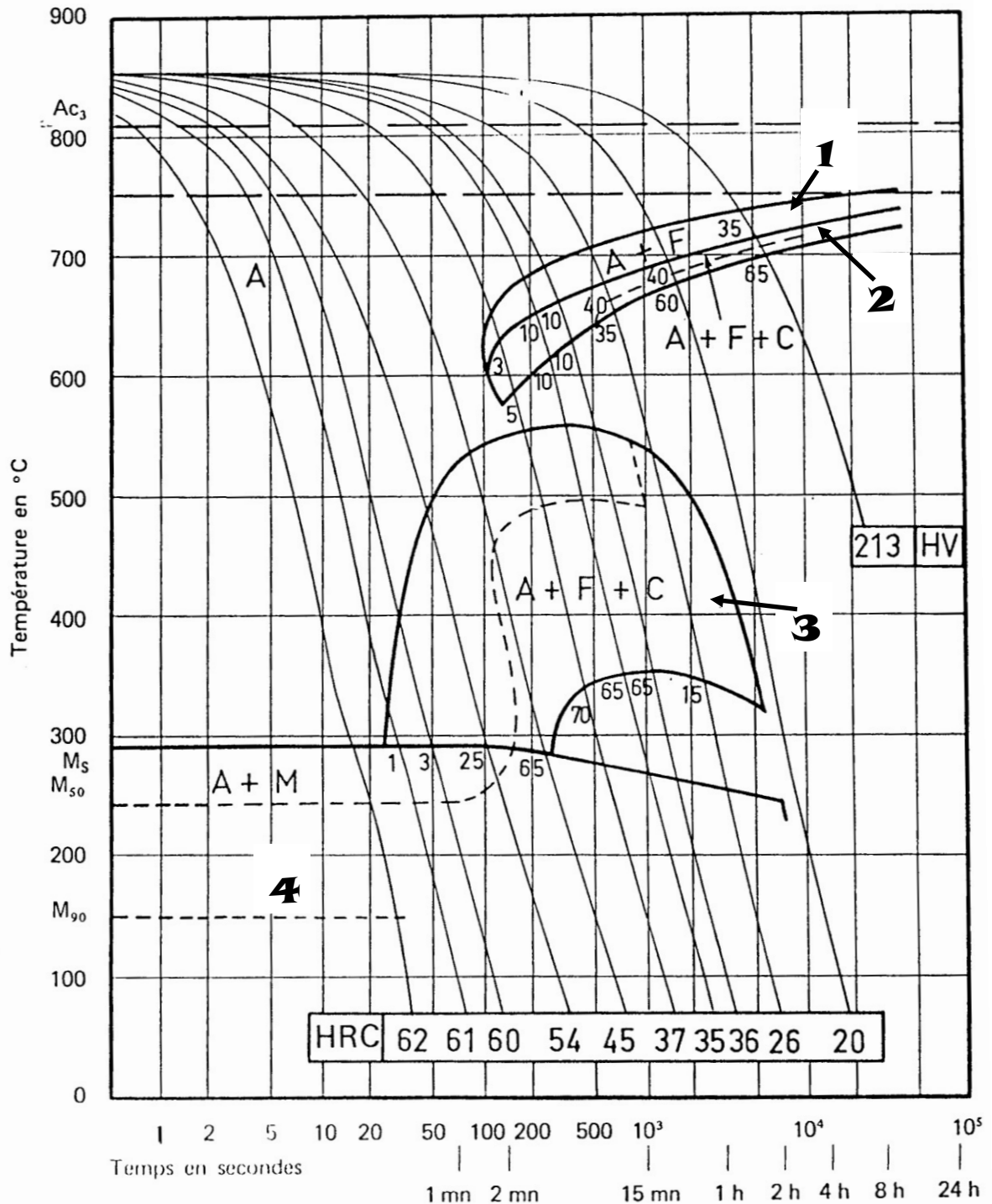


Figure 1. Diagramme TRC (acier 50CrMo4).

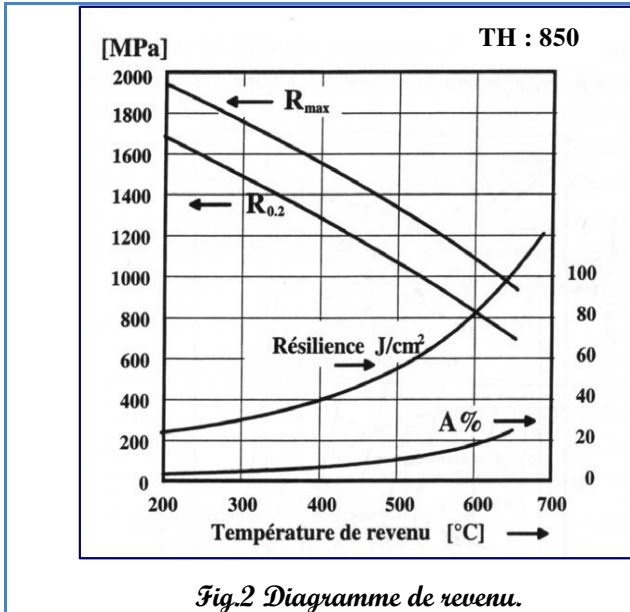


Fig.2 Diagramme de revenu.

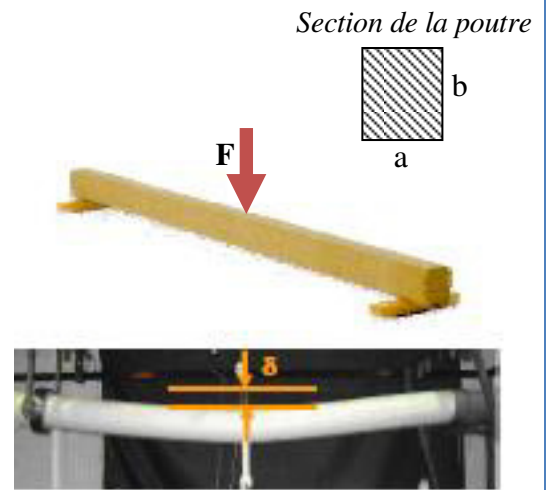


Fig.3 poutre de section carrée chargée en flexion.

ANNEXE 2

