



			THE THE THE TOTAL CONTROL OF THE TOTAL CONTROL OT THE TOTAL CONTROL OF T
<u>CODE</u>	Nom : Prénom :		
	Nº de la carte d	l'étudiant :	Date :
	Nº de la salle :	N° de la place :	Signature :
Durée : 1.5 heures			Classe: 3ème Génie INDUSTRIEL GA et GB
Documents : non autorisés		FYAMEN	Matière : SCIENCES DES

NB: L'examen comporte TROIS exercices indépendants.

EXERCICE 1: (5 POINTS)

Nombre de pages : 6

Date: Mai 2016

Les fourches de vélo sont principalement chargées en flexion. Le premier paramètre à prendre en compte dans la conception d'une bicyclette est la résistance, pour que le cadre et les fourches ne se déforment pas ni ne se rompent en utilisation normale.

Si on conçoit un vélo de course, alors le poids est de première importance et la fourche doit être aussi légère que possible.

Ce tableau liste des matériaux disponibles :

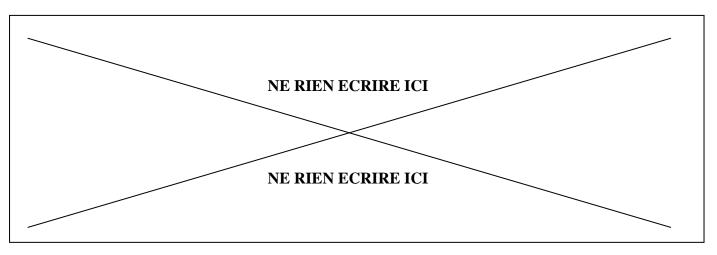
Matériaux	Résistance (Mpa)	Densité (Mg/m³)
<i>Acier</i>	<i>770</i>	7.82
CFRP	300	1.5
bronze	240	8.9
Alliage d'aluminium	<i>500</i>	2.7
Tableau des N	Matériaux disponibles pour foi	urches de vélo

NB. CFRP : Polymères renforcés par des fibres de carbone.

MATÉRIAUX

Enseignants: SLIM CHOUCHENE

	r ai quei essai, on determine la resistance d'un materiad ,
2.	Quel est le principal paramètre à prendre en compte dans la conception d'une bicyclette normale (n'est pas une bicyclette de course). Dans ce cas, quel est le meilleur matériau à utiliser pour fabriquer ces fourches ;
3.	Calculer pour chaque matériau le rapport (résistance/densité) ;
4.	Quels sont les principaux paramètres à prendre en compte dans la conception d'une bicyclette de course. Dans ce cas, quel est le meilleur matériau à utiliser pour fabriquer ces fourches.



EXERCICE 2: (8 POINTS)

La figure 1 schématise le diagramme de phase à l'équilibre du système binaire Fer-Carbone. On considère l'alliage Fe-C ayant 3% de carbone.

On veut étudier l'évolution de cet alliage au cours de refroidissement et déterminer sa constitution à la température ambiante.

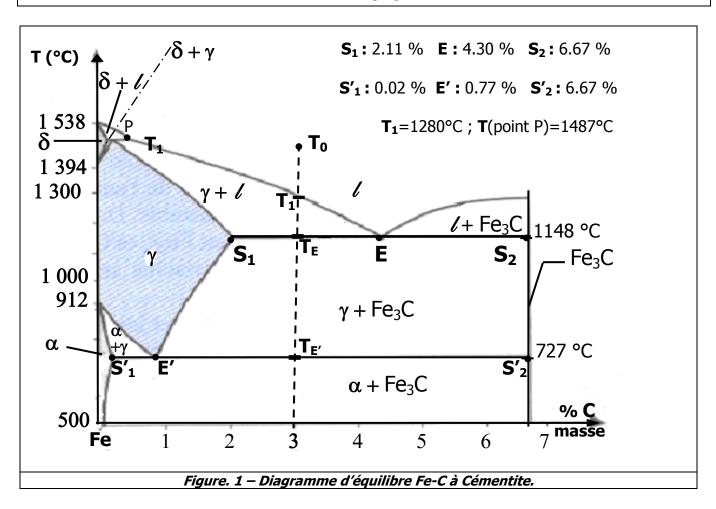
SELON LE POURCENTAGE DU CARBONE :

1. Classer cet alliage selon le pourcentage du carbone ;;
2. Déterminer la température de fusion (l'alliage est complètement à l'état liquide);;
<u>Pour T>T₁:</u> La température de coulée est T ₀ .
3. Identifier la nature et la composition chimique de cet alliage ;
·····;
Pour T=T ₁ : C'est le début de solidification.
Pour T ₁ >T>T _E :
4. Identifier le type du domaine et déterminer la nature des phases ;
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
5. Calculer la fraction massique de chaque phase à $T = T_E + \varepsilon$ (légèrement supérieure à T_E);
6. Quelle est la composition chimique de la phase solide à $T = T_E + \varepsilon$ (légèrement supérieure à T_E)?
POUR $T = T_E$: C'est la fin de solidification.
Pour T _E >T>T _{E'} :
7. Identifier le type du domaine ;;
8 Déterminer la nature des phases :

<u> POUR I = I e: </u>
9. Identifier le type du domaine (ligne horizontale);
10. Identifier la nature des phases de cet alliage à cette température ;
11. Ecrire la transformation d'équilibre et donner son nom;
Pour T= Température ambiante :
12. Identifier la constitution de cet alliage à la température ambiante ;
Evenous 2 · (7 points -
EXERCICE 3 : (7 POINTS=1+1.5+1.5+3) Soit le diagramme TRC d'un acier de type 50CrMo4 (Figure 2)
1°) Indiquer la signification des lettres A ; F ; C et M inscrites sur ce diagramme.
 2°) On considère la courbe de refroidissement aboutissant à une dureté de 36 HRC: a) Repasser en couleur la courbe de refroidissement correspondant à cette dureté;
b) À l'aide de la courbe de refroidissement, déterminer $V_{_{700}}^{^{300}}$ graphiquement.
c) Indiquer le nom et le pourcentage des différents constituants micrographique présents à l'ambiante d'après cette courbe;
3°) En se servant de diagramme TRC de l'acier étudié et de lois de refroidissement à l'huile (figure 3), pour le diamètre (Φ400) de l'échantillon utilisé, déterminer qualitativement la constitution et la dureté de l'acier après trempe à l'huile au cœur de la pièce.

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 (fig. 4).

Annexe



Feuille à rendre

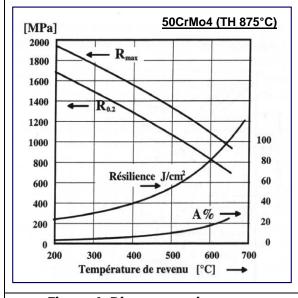
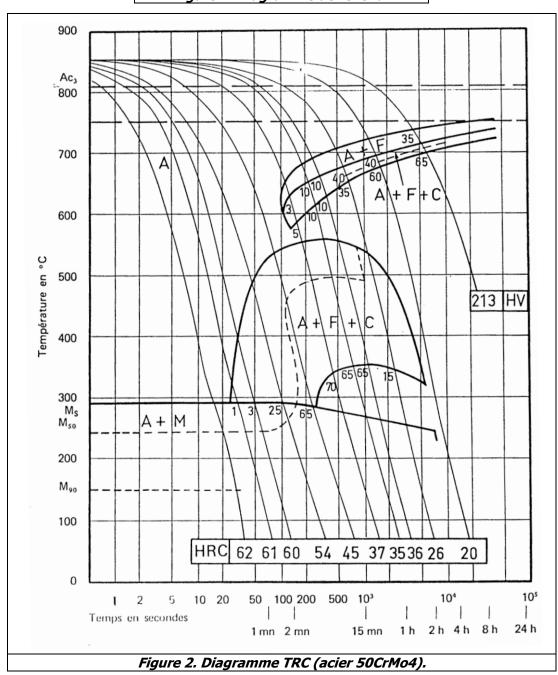


Figure 4. Diagramme de revenu.



☐ Lois de refroidissement à L'Huile

