

Epreuve : Anglais technique.

Option : Génie parasismique & Optimisation des structures,

Coef 1, durée 1H30

Sujet n°1

● Read carefully the following text and answer to the given questions:

Creep under sustained loading

It has been found by experiment that in most metals a slow, progressive deformation takes under conditions of constant sustained stress. This phenomenon is called CREEP; it occurs in most structural materials to some degree and is attributed to changes in the internal crystallographic structure of the material.

If a tensile test is carried out in the usual way, over a period of several minutes at a constant room temperature, a definite ultimate stress value can be measured. A similar test piece of the same material, however, may be made to fail at a much lower stress if the test is prolonged over a period of days or weeks.

In the case of soft metals (such as lead and zinc) and timber, a noticeable amount of creep will take place in a few hours at room temperature.

At normal temperatures, concrete shows a measurable tendency to creep over periods of several years; this fact must be taken into consideration when designing pre-stressed concrete members.

For most steels, however, there appears to be a limiting stress value, corresponding to a particular temperature, below which the amount of creep that is likely to take place is negligible. The higher the ambient temperature the lower this limiting creep stress will be. For work at higher temperatures special alloy steels containing small amounts of chromium, molybdenum and vanadium have been developed which have very low creep rates.

- ▶ Give the equivalent of the underlined words in French. (06 pts)
- ▶ Define, from the text above, the phenomenon of creep. (02 pts)
- ▶ Give, from the above paragraph, an example of soft metal. (01 pt)
- ▶ Give an example of brittle material. (01 pt)
- ▶ Draw the stress- strain curve of both materials (02 pts)
- ▶ Translate into French the text given above. (08 pts)

1) progressive deformation: déformation progressive

- Constant sustained stress = charge appliquée constante

- Structural materials = matériaux de structure

- internal crystallographic structure =
structure cristallographique interne

- Tensile test = essai de traction

- Constant room temperature: température ambiante

- Ultimate stress = contrainte ultime

- to fail = se rompre

- lower stress: ~~contrainte~~ plus petite contrainte

- Soft metals = métaux doux

- Timber = bois

- Prestressed concrete members = éléments en B. Précontraint

- Steels = Aciers

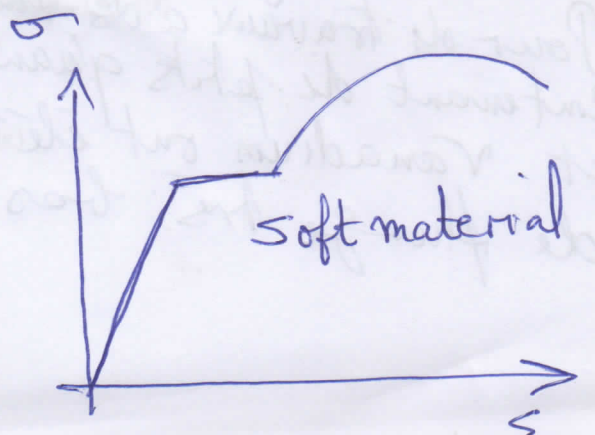
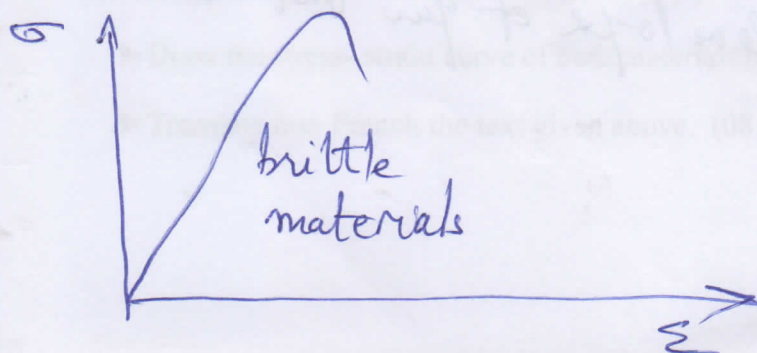
- limiting stress value, valeur de contrainte limite

② A creep may be defined, according to the text, as a progressive deformation which takes under conditions of constant sustained stress.

③ Example of soft metal: lead and zinc

④ " of brittle materials: Concrete - ceramics -
~~brick~~ bricks.

⑤ Stress-Strain Curve



• L'expérience a montré que dans la plupart des matériaux soumis à une contrainte constante, une progressive déformation se produit. Ce phénomène est appelé : fluage, il se produit dans la plupart des matériaux de structure à un certain degré et est attribué au changement de la structure cristallo-graphique interne du matériau.

Si on procède à un essai de traction usuel sur une poutre pendant plusieurs minutes à une température ambiante constante, une contrainte ultime définie peut être mesurée. Cependant un test similaire sur le même matériau peut inclure la rupture du matériau ~~si l'essai est prolongé pendant plusieurs jours ou semaines~~ sous une contrainte inférieure, si l'essai est prolongé pendant plusieurs jours ou semaines une quantité remarquable de fluage se produira pendant quelques heures à une température ambiante dans le cas de métaux doux (plomb et Zinc) et bois.

• A des températures ordinaires, le béton montre une tendance au fluage pendant une période de plusieurs années. Ceci doit être pris en considération dans les éléments en béton précontraint.

Cependant pour la plupart des aciers, une valeur de contrainte limite apparaît comme pendant à une température particulière sous laquelle le fluage est négligé. Quand la température ambiante augmente, cette contrainte limite de fluage diminue. Pour des travaux à des températures élevées, des alliages spéciaux contenant de petites quantités de chrome, molybdène et vanadium ont été développés et qui ont un taux de fluage très bas.