

## EPREUVE ECRITE

*Vous trouverez ci-joint 4 exercices constituant l'épreuve écrite du concours. Vous devez donc traiter l'ensemble de ces 4 sujets dans l'ordre de votre choix. La durée totale de l'épreuve est de 1h30. Les calculatrices sont autorisées.*

### Exercice 1 : Questions rapides (1-2 phrase(s) de réponse)

**10 points**

- 1.a. Quelle conséquence entraîne la relaxation des armatures de précontrainte ?
- 1.b. Quelle est l'utilisation des armatures de précontrainte pour le génie civil ?
- 1.c. Pourquoi pratique-t-on des essais de corrosion pour les armatures de précontrainte ?
- 1.d. Quels sont les deux principaux éléments qui entrent dans la composition d'un acier ?
- 1.e. Citez les 2 principaux types d'essais de dureté pour les métaux.
- 1.f. Que signifie la désignation normalisée d'un acier de type X38CrMo5 ?
- 1.g. Qu'est-ce qu'un EPI ? Citez en 3 pour travailler dans un atelier mécanique standard
- 1.h. Mettre une légende pour les pictogrammes suivants :



- 1.i. Que signifie le sigle IFSTTAR et citez trois domaines dans lesquels l'IFSTTAR travaille
- 1.j. Citez les deux ministères de tutelle de l'IFSTTAR

### Exercice 2 : Mathématiques appliquées et métrologie

**7 points**

- 2.a. Soit un terrain représenté par un triangle ABC dont les deux côtés de l'angle droit AB et BC mesurent respectivement 40 et 30 mm.  
Rappeler la formule permettant de calculer la longueur du côté AC et calculer sa valeur numérique en mm.  
Rappeler la formule permettant de calculer la surface de ce triangle et calculer la surface grandeur réelle du terrain en  $m^2$  sachant que ce triangle est une représentation à l'échelle 1/250 de celui-ci
- 2.b. Soit un cylindre dont le volume V est de 100 litres et la hauteur h de 0,5m.  
Rappeler la formule permettant de calculer le diamètre D de ce cylindre et calculer sa valeur numérique en m.

2.c. Pour fabriquer une pièce, on veut approvisionner un cylindre en acier de 100 mm de rayon et de 500 mm de longueur. Le fournisseur nous indique un coût de 4,5 €/kg et facture un forfait de 25 € pour la livraison.

Etablir le montant de la commande. On prendra en compte une masse volumique du matériau de 2700 kg/m<sup>3</sup>.

2.d. Le diamètre nominal d'une éprouvette est mesuré sur sa longueur à l'aide d'un pied à coulisse. Quelles sont les principales sources d'erreur qui viennent perturber le résultat de la mesure? (3 demandées)

Les mesures effectuées et exprimées en millimètres ont été reportées dans le tableau ci-dessous.

N° Mesure	1	2	3	4	5	6	7	8
Valeur	24.011	24.012	24.012	24.010	24.013	24.012	24.013	24.011

Exprimez le résultat de mesure sous forme de la moyenne et de l'écart type et précisez l'étendue de mesure. On pourra utiliser la formule suivante pour l'écart type :

$$S = \sqrt{\frac{1}{n} \sum y_i^2 - \bar{y}^2}$$

2.e. Quelles sont les qualités intrinsèques d'un moyen de mesure (3 demandées) ? En donner la définition.

### Exercice 3 : Essai de traction

7,5 points

3.a. Définir la loi de Hooke, la limite d'élasticité et le flambage

3.b. La courbe ci-jointe représente les résultats d'un essai de traction mené sur une éprouvette de type armature de précontrainte. Elle est exprimée en force F en fonction de l'allongement de l'éprouvette mesuré par l'extensomètre. La section utile initiale S<sub>0</sub> est de 150 mm<sup>2</sup>.

Déterminer à l'aide de l'extrait de la norme fournie (ISO 6892-1), les valeurs suivantes en détaillant les calculs intermédiaires :

- Résistance à la traction R<sub>m</sub> (MPa)
- Limite conventionnel d'élasticité à 0.2% R<sub>p0.2</sub> (MPa)
- Allongement total pour cent sous charge maximale A<sub>gt</sub> (%)

### Exercice 4 : Traitement d'un dossier d'affaire

5,5 points

Un client, fabricant d'acier pour béton armé, demande à être certifié pour la première fois suivant la

marque NF-AFCAB. Les armatures sont galvanisées de type soudable à verrous allant de 32 à 40 mm de diamètre. Il ne souhaite pas être certifié pour les options « fatigue » et « aptitude au redressage après pliage ». Le règlement de la marque NF-AFCAB prévoit cette certification sur la base des résultats d'un certain nombre d'essais.

Déterminer les essais à réaliser :

- Le nombre d'éprouvettes à fournir
- Les essais qui seront effectués sur chacune des éprouvettes

Votre réponse devra être justifiée.

Vous disposez pour vous aider des documents suivants :

- Procédure E16 de la marque NF-AFCAB aciers pour béton armé
- Norme NF A35080-1