



IFSTTAR

EPREUVE ECRITE CONCOURS n°2019-IR- IFSTTAR/MAST/LAMES

Aucun appareil connectable à internet est autorisé pendant l'épreuve.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

L'utilisation d'un dictionnaire papier (Français/Anglais et/ou Anglais/Français) est autorisé.

Les candidats sont invités à bien lire toutes les questions et à rédiger leur réponse en français (sauf demande explicite dans la partie 3).

L'ensemble de l'épreuve écrite est notée sur 40 points.

Partie 1 – Questions mécanique 10 points

Partie 2 – Questions informatique 15 points

Partie 3 – Etude d'un texte 10 points

Partie 4 – Questions diverses 3 points

La qualité de la rédaction (argumentation, forme, clarté, orthographe) est notée sur 2 points.

Questions mécaniques (10 points)

1) Modèle mécanique (3 points)

Pour résoudre les problèmes de mécanique, on adopte souvent des hypothèses pour en simplifier la résolution. Ainsi, on adopte souvent l'hypothèse de déformations planes pour passer d'un problème en 3 dimensions à un problème en 2 dimensions.

Expliquer ce que recouvre l'hypothèse de déformations planes ? donner un exemple de problème recouvrant ce cas ?

Donner l'expression matriciel correspondante dans le cas d'un comportement élastique linéaire ?

Il existe 2 autres grandes hypothèses permettant de ramener un problème en 3 dimensions à un problème en 2 dimensions. Quelles sont-elles ? Répondez aux questions précédentes pour chacune de ces 2 hypothèses.

2) Méthodes des éléments finis (3 points)

La modélisation par éléments finis utilise des fonction d'interpolation. Pour un problème en 2 dimensions, on utilise généralement des éléments triangulaires à 3 ou 6 nœuds (T3 ou T6) ou rectangulaire à 4 ou 8 nœuds (Q4 ou Q8). Les fonctions d'interpolations usuelles sont linéaires ou quadratiques.

Représentez schématiquement les éléments précédents.

Donnez les fonctions d'interpolations linéaires correspondantes dans les cas où celles-ci sont applicables ?

3) Comportement des matériaux (2 points)

Les chaussées comportent différents types de matériaux dont les matériaux bitumineux dont le comportement est **visco-élastique**.

Donnez les principales caractéristiques de ce comportement.

Citez au moins un modèle de ce type de matériau.

Donnez sa représentation symbolique.

4) Dimensionnement des structures de chaussées (2 points)

Le dimensionnement des structures de chaussée s'effectue en tenant compte du trafic. Dans le cas d'une chaussée routière, le trafic est canalisé dans les bandes de roulement. Donnez les principales caractéristiques du trafic qui permettront de dimensionner la chaussée ?

Pour les chaussées aéronautiques, la situation est plus complexe, décrivez succinctement comment prendre en compte cette différence de situation du trafic ?

Questions informatiques (15 points)

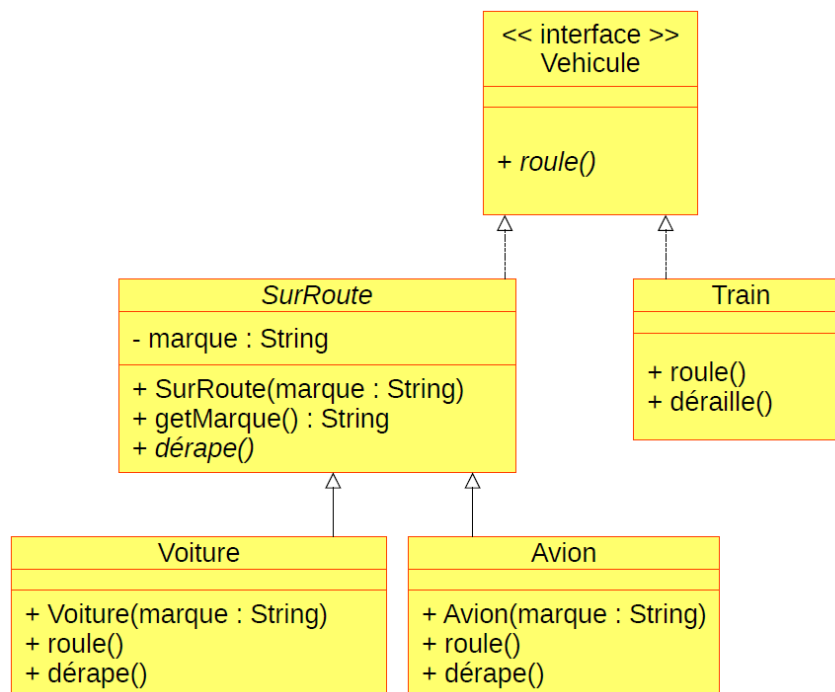
Compétences générales en informatique (9,5 points)

1. Que signifie UML ?

2. Les diagrammes d'UML sont regroupés en 2 familles, les diagrammes de structure (S) et les diagrammes de comportement (C). Indiquez la lettre correspondant à la famille des diagrammes :

- de classe
- de cas d'utilisation
- de déploiement
- de séquence

3. Sur le modèle UML :



a - Comment se nomment la ou les interfaces ?

b - Comment se nomment la ou les classes abstraites ?

c - Donnez au moins 1 point commun entre une classe abstraite et une interface ?

d - Donnez au moins 1 différence entre une classe abstraite et une interface ?

4. Expliquer en 1 ou 2 phrases ce que sont les patrons de conception (ou design patterns en anglais) ?
Citez en 2 ?

5. Nommez 2 méthodes agiles ?

6. Complétez ces 4 propositions du manifeste agile.

Le développement agile consiste à valoriser :

- a - Les _____ et leurs interactions plus que les processus et les outils
- b - Des _____ opérationnels plus qu'une documentation exhaustive
- c - La _____ avec les clients plus que la négociation contractuelle
- d - L' _____ au changement plus que le suivi d'un plan

7.1 - Complétez les 9 étapes du cycle en V :

- i. Analyse du _____
- ii. _____
- iii. Conception architecturale
- iv. Conception détaillée
- v. _____
- vi. Tests _____
- vii. Tests d'intégration
- viii. Validation
- ix. Recette

7.2. Expliquer brièvement les étapes à déterminer (« i », « ii », « v » et « vi ») de la question 7.1 ?

8. Donner un autre cycle de développement possible ?

9. Que sont Javadoc, Doxygen ou Sphinx ?

10. Que signifie le terme Kaizen ?

11. Citez 2 outils permettant de gérer le code source entre les différents développeurs d'un projet ?

12. Décrivez en 1 ou 2 phrases ce qu'est une revue de code. Citer au moins 2 objectifs d'une revue de code ?

13. Comment s'appelle la pratique consistant à vérifier, à chaque modification de code source, que le résultat des modifications ne produit pas de régression dans l'application développée ?

14. Affectez les différentes propriétés aux différents types de logiciel :

Peut être vendu (V), son code peut être modifié (M), Peut être exécuté sans contrainte (E), son code est secret (S)

- a - Logiciel libre :
- b – Gratuitiel (ou freeware) :
- c – Logiciel propriétaire :

Algorithmie (3 points)

Proposer un algorithme d'une fonction qui calcule les n termes d'une suite de Fibonacci.

Rappel : « La suite de Fibonacci est une suite d'entiers dans laquelle chaque terme est la somme des deux termes qui le précèdent. »

Tout d'abord, proposer le pseudo-code (LDA) de cet algorithme puis une traduction dans un langage de votre choix (idéalement dans la liste C++, python, java).

Pensez à documenter votre code source.

Gestion de projet (2,5 points)

Le logiciel GSR (Gestion Simplifié des Réseaux) est développé depuis 20 ans par un agent de l'IFSTTAR partant en retraite. La plateforme de développement est obsolète et la documentation technique est quasi-inexistante. Vous êtes chargé de piloter la refonte de ce logiciel.

Comment gérez-vous cette situation ? Quelle méthode de travail mettez-vous en place ? Proposez différents outils pour le projet (gestion et suivi) ?

Formulez vos réponses en une demi-page en allant à l'essentiel ?

Etude de texte (10 points)

Après lecture attentive de l'article de Babari et al. 2012, intitulé « Visibility monitoring using conventional roadside cameras – Emerging applications »,

1) vous le résumerez, en français, en maximum 400 mots, en dégagant le contexte, les propositions innovantes et les résultats essentiels ;

2) vous le résumerez, en anglais, en maximum 200 mots, de manière plus synthétique.

Questions diverses (3 points)

- 1) L'IFSTTAR résulte de la fusion du LCPC et de l'INRETS.
Que signifie ces différents acronymes ?
- 2) Le poste est à pourvoir au LAMES. Que signifie LAMES ?
- 3) Quels sont les 4 thèmes de recherche du LAMES ?