

Corrigé ingénieur en chef 2025 : IA et patrimoine routier

Proposition de corrigé — non officielle. Concours externe et interne d'ingénieur en chef territorial, session 2025, option réseaux techniques urbains et infrastructures routières. Note de synthèse et propositions de cinq heures, coefficient 5 ; les deux parties et le dossier de 38 pages sont traités.

Sujet officiel · Annales de ce concours ou examen

Lecture du sujet

Cette épreuve demande une synthèse, puis des propositions adaptées au département SOLEIL. Les deux parties sont traitées ci-dessous. La note peut suivre un autre plan si elle couvre les enjeux, les perspectives, les limites, l'organisation, les agents et l'articulation des politiques publiques.

L'accident du 15 juillet 2025 a fait deux morts et dix blessés. **Le sujet n'en établit pas les causes.** On ne peut donc ni l'attribuer à la dégradation de la chaussée, ni affirmer qu'un dispositif d'IA l'aurait évité. Le programme proposé doit améliorer la connaissance et la préservation du réseau sans préjuger des conclusions de l'enquête.

Première partie — Proposition de note de synthèse

Département SOLEIL — Direction des infrastructures routières
Note à l'attention du président du conseil départemental
Objet : apports et conditions d'emploi de l'intelligence artificielle pour préserver le patrimoine routier

Le département assure l'aménagement, l'entretien et l'exploitation de 5 000 kilomètres de routes et de 500 ponts construits entre les XIX^e et XX^e siècles. La sécurité, la continuité des déplacements et la conservation de ce patrimoine exigent une connaissance régulière de son état. L'intelligence artificielle peut contribuer à cette connaissance et à la programmation des interventions. Son intérêt dépend toutefois de la qualité des données, de la maîtrise des outils et de leur intégration à l'expertise routière.

I. Des usages qui peuvent rendre la gestion patrimoniale plus précise et plus réactive

A. Acquérir et exploiter plus régulièrement les informations utiles

La vision par ordinateur permet de repérer, sur des images géolocalisées, des fissures, nids-de-poule ou équipements. Une captation par smartphone peut être réalisée à l'occasion de déplacements organisés des services. Des capteurs, mesures de déflexion ou relevés laser fournissent d'autres informations sur les chaussées et ouvrages. Il faut distinguer leur acquisition du traitement par IA : toute numérisation ou modélisation tridimensionnelle n'utilise pas nécessairement de l'intelligence artificielle.

Les expériences réunies par le CNFPT montrent plusieurs usages concrets. En Haute-Garonne, l'auscultation par smartphone, expérimentée depuis 2017, permet d'alimenter les outils de programmation. En Charente, le relevé initial réalisé en 2024 sert de référence et tient compte des besoins locaux, dont la largeur des chaussées et la signalisation. En Gironde, un essai sur 55 kilomètres vise aussi à mesurer les conséquences sur l'organisation des services. Ces démarches montrent l'utilité d'un périmètre limité avant extension.

La fréquence des relevés peut améliorer le suivi des dégradations et réduire certains inventaires répétitifs ou déplacements. À Orléans, l'analyse des vues immersives a détecté des équipements oubliés, mais aussi confondu certains arceaux à vélos avec des potelets. Une information abondante reste donc à qualifier. Les rendements et taux de reconnaissance observés dans une collectivité ne sont pas directement transposables au réseau départemental.

B. Éclairer les interventions et la politique de mobilité

Le rapprochement de l'état des chaussées, du trafic, des accidents et des conditions météorologiques peut aider à hiérarchiser les besoins. Dans le Loiret, le projet Safer Roads a nécessité le nettoyage et le rapprochement de données de plusieurs organismes pour établir des classes de risque. Ces corrélations éclairent l'analyse ; elles ne démontrent pas à elles seules la cause d'un accident ni l'efficacité d'une intervention.

Des modèles peuvent également estimer l'évolution d'une chaussée ou d'un ouvrage et comparer des scénarios d'entretien. Ils peuvent soutenir un programme préventif, en recherchant le moment où une intervention évite une dégradation plus coûteuse. Les travaux présentés autour des ponts et de RenovAlte montrent cependant que les usages prédictifs relèvent encore, pour partie, de la recherche et de l'expérimentation. Une photographie de surface ne renseigne pas entièrement sur la structure, les fondations ou les parties non visibles d'un pont.

Les informations recueillies peuvent servir la sécurité routière, la gestion des chantiers, l'adaptation au climat et les déplacements de tous les usagers. Elles doivent être rapprochées des besoins des transports collectifs, des itinéraires cyclables et de la desserte des territoires. L'optimisation du seul débit automobile ne constitue pas un objectif suffisant de politique publique.

II. Un outil d'assistance à encadrer techniquement, juridiquement et humainement

A. Des données fiables et une expertise maintenue

Les résultats dépendent des données d'apprentissage, de leur représentativité et des conditions de captation. Lumière, météo, revêtements, occultations ou matériel peuvent modifier les performances. Une absence de détection ne prouve pas l'absence de défaut. Une prédiction doit être accompagnée de ses limites et confrontée à des observations indépendantes.

Le gain de temps annoncé par un fournisseur n'est pas une garantie contractuelle. L'expérience d'Egis relatée dans le dossier montre qu'une première collecte mal adaptée peut échouer et qu'un recalibrage reste nécessaire. Les outils doivent être évalués sur les défauts réellement recherchés, avec un examen des erreurs, notamment des défauts graves non détectés. Les décisions engageant la sécurité demeurent du ressort de professionnels compétents, avec les inspections et mesures nécessaires.

La collectivité doit connaître la provenance, la date et les transformations des données. Elle doit aussi maîtriser les droits d'utilisation, la conservation et la restitution des résultats. Formats réutilisables,

exports complets et réversibilité réduisent la dépendance au prestataire. La cybersécurité, le fonctionnement en cas de panne et la continuité du service font partie de la performance attendue.

B. Des garanties adaptées aux usages et aux agents

À la session 2025, le règlement européen 2024/1689 est adopté et entré en vigueur le 1er août 2024 : le document 8, qui le présente encore comme un projet, est dépassé sur ce point. Son application est progressive ; les dispositions générales et interdictions s'appliquent depuis février 2025. L'annexe III vise notamment les composants de sécurité utilisés pour gérer et exploiter le trafic routier. La qualification dépend de la destination du système et des règles de l'article 6 : tout outil de détection de défauts n'est pas automatiquement à haut risque. La préparation du projet doit anticiper les obligations applicables à son usage précis.

Les images peuvent contenir des personnes ou des plaques. La finalité doit être définie, les données limitées au nécessaire et les accès maîtrisés. Une analyse d'impact sur la protection des données est requise lorsque le traitement de données personnelles présente un risque élevé ; elle n'est pas obligatoire du seul fait du recours à l'IA. Ces questions doivent être examinées avec le délégué à la protection des données avant mise en œuvre.

Les agents doivent participer à la définition des besoins et à l'évaluation des outils. Le changement concerne les pratiques de terrain, la programmation et les compétences en données, sans supprimer le besoin d'expertise routière. Les managers doivent ménager du temps de formation et permettre une contestation argumentée des résultats. Pour l'IA générative, le risque de réponses inventées interdit de prendre un texte produit automatiquement pour un diagnostic technique validé.

Enfin, la collectivité doit apprécier le coût complet et l'impact environnemental : matériel, captations, stockage, calculs et renouvellement des équipements. Des données réellement utiles et une fréquence justifiée peuvent limiter ces charges. La préservation du patrimoine et la confiance des usagers restent les finalités du programme.

Seconde partie — Propositions pour le département SOLEIL

I. Sécuriser la situation et fixer une stratégie patrimoniale commune

Je propose de placer le projet sous le pilotage du président et de la direction générale, avec la direction des infrastructures comme responsable opérationnelle. L'objectif serait de disposer d'un état patrimonial mieux documenté et d'un programme d'entretien justifiable, plutôt que d'afficher un nombre d'outils d'IA installés.

Dès le premier mois, la direction organiserait un point de situation sur l'accident, en coopération avec les autorités et services compétents, sans interférer avec l'enquête. Les mesures de sécurité nécessaires seraient prises à partir des constats : surveillance, signalisation, restriction ou intervention selon les compétences et procédures applicables. Elles ne seraient pas différées dans l'attente d'un logiciel.

Un diagnostic initial examinerait la connaissance des 5 000 kilomètres et des 500 ponts : inspections disponibles, dates, défauts connus, travaux différés, ouvrages sensibles, historique des incidents et qualité du référencement. Les ponts présentant des alertes exigeraient une analyse technique dédiée. Le classement intégrerait état, trafic, conséquences d'une interruption, itinéraires de secours et

vulnérabilité aux événements climatiques. Un indicateur absent serait indiqué comme inconnu, jamais assimilé à un état satisfaisant.

Le comité de pilotage associerait infrastructures, DSI, finances, achats, juridique, protection des données et ressources humaines. Un groupe de travail réunirait chefs de centres, agents de terrain, spécialistes des ouvrages et gestionnaires de données. Il préciserait les tâches à améliorer et les critères de réussite. Les représentants du personnel seraient associés aux conséquences sur l'organisation et les conditions de travail dans les instances compétentes.

La stratégie serait articulée avec les communes, intercommunalités et autorités organisatrices de la mobilité : coordination des chantiers, desserte scolaire, itinéraires cyclables, accès aux services et transports collectifs. Les échanges avec le SDIS et les forces de sécurité porteraient sur les données et besoins utiles à la sécurité, dans un cadre autorisé. L'adaptation aux pluies intenses, inondations et fortes chaleurs guiderait également la programmation patrimoniale.

II. Construire une base fiable et expérimenter deux usages mesurables

Dans les trois premiers mois, je propose un inventaire des données, leur rapprochement dans un référentiel géographique commun et la définition des responsabilités de mise à jour. Pour chaque observation seraient conservés l'identifiant de la section ou de l'ouvrage, la date, la méthode, la position, la catégorie de défaut et le degré d'incertitude. Les corrections des agents resteraient traçables. Les données nécessaires seraient distinguées des données disponibles mais sans utilité démontrée.

Un premier pilote pourrait couvrir **500 kilomètres**, soit 10 % du réseau, choisis pour représenter plusieurs trafics, revêtements, reliefs et états. Ce périmètre est une proposition, non une donnée du dossier. L'usage viserait le relevé des dégradations visibles et leur incorporation à la programmation. Un échantillon réservé serait évalué séparément par les techniciens pour comparer les résultats, mesurer les faux positifs et les défauts manqués. Les mêmes voies seraient suivies dans des conditions variées afin d'identifier les limites de captation.

Un second pilote pourrait concerner **20 ponts**, choisis après avis des spécialistes, pour améliorer l'organisation des informations et le suivi d'indicateurs pertinents. L'IA aiderait à exploiter les relevés disponibles ; elle ne remplacerait ni les inspections réglementaires ou techniques, ni une analyse structurelle. Les ouvrages nécessitant une intervention urgente seraient traités immédiatement, hors du calendrier expérimental.

Avant chaque pilote, une fiche préciserait finalité, données, responsable, niveau de risque, intervention humaine et procédure de retour au fonctionnement habituel. La DSI et le délégué à la protection des données examineraient hébergement, accès, sous-traitance, conservation et protection des personnes identifiables. Le besoin éventuel d'analyse d'impact serait déterminé avant collecte. Aucune réutilisation des images pour une surveillance des personnes ou l'entraînement commercial du prestataire ne serait admise sans un examen et un cadre appropriés.

III. Financer le service et organiser l'appropriation

Le besoin serait exprimé dans un marché fonctionnel : défauts à reconnaître, qualité attendue, conditions de mesure, exports, compatibilité avec les outils existants, documentation, assistance et réversibilité. Les résultats du fournisseur seraient éprouvés sur des données représentatives. Les droits sur les données et leur réutilisation seraient explicités. Un contrat doit permettre de récupérer les observations et historiques utiles sans imposer un format propriétaire inexploitable.

Le budget serait évalué sur plusieurs années : acquisition ou location, nettoyage et annotation, intégration, licences, hébergement, cybersécurité, formation, maintenance et renouvellement. Les prix historiques par kilomètre cités en Haute-Garonne ou Charente ne couvrent pas nécessairement le même service que les relevés laser et ne permettent pas de chiffrer directement SOLEIL. Une estimation serait établie après définition du besoin et consultation, avec une enveloppe séparée pour les travaux de sécurité et d'entretien. Le financement de l'expérimentation ne doit pas absorber les crédits nécessaires aux interventions connues.

La formation comporterait une initiation aux possibilités et limites de l'IA, des exercices de terrain et des cas de divergence entre le modèle et le technicien. Des référents seraient identifiés dans les centres ; les compétences en géomatique et gestion de données seraient renforcées selon les besoins, par formation, recrutement ou coopération. Les managers organiseraient le temps de saisie et de validation. Les agents conserveraient la possibilité de corriger un résultat et de signaler un défaut non reconnu.

Les échanges avec le Cerema, le CNFPT et d'autres départements permettraient de comparer les expériences et de mutualiser certaines connaissances. La communication aux élus et usagers expliquerait les observations et interventions réalisées. Elle ne présenterait pas l'IA comme une garantie d'absence d'accident.

IV. Évaluer avant extension et ajuster le programme d'entretien

À six mois, le comité examinerait la couverture réelle des relevés, leur fiabilité par catégorie de défaut, le temps complet consacré à la collecte et à la validation, les coûts et l'usage effectif des résultats pour programmer les travaux. Pour les ponts, il distinguerait les informations mieux organisées des capacités de prédiction effectivement démontrées. Les incidents de sécurité ou de données et les retours des agents seraient consignés.

Une extension progressive, entre six et dix-huit mois, serait conditionnée à une valeur ajoutée démontrée et à des limites acceptables pour l'usage retenu. Une détection insuffisante des défauts critiques, une restitution impossible des données ou un coût disproportionné conduiraient à corriger ou arrêter le dispositif. Le budget et les moyens nécessaires seraient alors soumis aux arbitrages compétents.

Le suivi annuel relierait l'évolution de l'état du patrimoine, les inspections accomplies, les interventions prioritaires et les risques restant à traiter. L'accidentologie serait analysée avec prudence : un recul ponctuel ne prouve pas l'effet propre de l'IA. Les économies annoncées seraient rapprochées des coûts supplémentaires et de l'empreinte des équipements. Cette démarche permettrait de renforcer la politique routière tout en maintenant une responsabilité humaine identifiable.

Pourquoi cette proposition répond à la commande

La synthèse rapproche les huit documents au lieu de les résumer successivement. Elle distingue inventaire, prédiction et décision de sécurité. Les propositions partent du patrimoine et de l'accident décrits, puis fixent des responsabilités, des étapes, des moyens et des critères d'extension. Les périmètres et délais proposés ne sont pas présentés comme des décisions déjà prises par SOLEIL.

Références complémentaires

Le [règlement européen 2024/1689 dans sa version originale](#), notamment l'article 113 et l'annexe III, permet de replacer le document 8 à la session 2025. Les évolutions postérieures ne sont pas appliquées rétroactivement à l'épreuve. La [fiche CNIL du 8 avril 2024 sur l'analyse d'impact](#) précise le lien entre données personnelles, risques et AIPD.