

# **Système de transport intelligent**

**Dr S.FELLAH**

# Systèmes de transport

## Introduction

- ❖ Le vingtième siècle a connu un très fort développement dans les transports.
- **L'acquisition** de **l'automobile** dans les **foyers** et chez les **professionnels**,
- **l'augmentation** des **transports** de **marchandises** par **poids lourd**,
- le **développement** des **transports** en **commun** engendrent un **fort trafic**.
- ❖ De plus **l'urbanisation**, la **concentration** des populations dans les **villes** et **l'accroissement** de la **mobilité** des **personnes** facilitent la **congestion du trafic**.

# Systèmes de transport

## Introduction

- ❖ Les chercheurs ont commencé à se mobiliser autour des années 1960 pour lutter contre les effets **néfastes** des **congestions**:
- ❖ La **congestion** globale des **infrastructures** de transport représente un **coût** socio-économique **important** en termes de:
  - **pollution** de l'air;
  - de consommation de **carburant** et donc d'émissions de gaz à effet de serre (GES);
  - de **temps perdu** par les usagers dans les transports...
- ❖ Elle a été en constante augmentation dans le monde, résultat de **l'accroissement** de **l'urbanisation**, de la croissance **démographique** et surtout du **nombre d'automobiles**.

# Systèmes de transport

## Statistiques

- ❖ Le coût d'embouteillage dans les grandes villes des Etats-Unis a atteint **\$121 milliards** en 2011
  - ✓ 5.5 milliards d'heures de **retard**
  - ✓ 2.9 milliards de gallons de **carburant** gaspillés
  - ✓ 56 milliards de livres de **CO2**

## Statistiques

- ❖ En 2021, l'Algérie a enregistré 3 061 **morts** et 29 763 **blessés** dans 22 000 **accidents** de la route à travers le pays.
- ❖ **20 juin 2022 (Organisation mondiale de la santé) :**
- ❖ Les accidents de la route entraînent environ **1,3 million** de **décès** par an.
- ❖ L'Assemblée générale des Nations Unies a fixé une **cible ambitieuse** pour la sécurité routière, à savoir **diminuer de moitié** le nombre total des **morts** et des **blessés** dus aux accidents de la route d'ici à **2030**.
- ❖ Les accidents de la route **coûtent** à la plupart des pays **3 %** de leur **produit intérieur brut**.
- ❖ **Plus** de la **moitié** des **tués** sur les routes sont des «**usagers vulnérables**»: piétons, cyclistes et motocyclistes.
- ❖ Les accidents de la route sont la **première cause de décès** chez les enfants et les jeunes adultes (âgés de cinq à 29 ans).

# Systèmes de transport

## Statistiques

- ❖
- ❖ Environ 1,3 million de personnes perdent la vie dans un accident de la route par an.
- ❖ Plus de **20 à 50 millions** de **blessés**, nombre d'entre eux **gardant** une **invalidité** à la suite de leurs blessures.
- ❖ Les accidents de la route entraînent des **pertes économiques considérables** pour les **victimes**, **leur famille** et les **pays** dans leur ensemble.
- ❖ Ces pertes proviennent du :
  - **coût** des **traitements** et
  - des **pertes** de **productivité** pour ceux qui en meurent ou **restent handicapés**, **ainsi** que pour les **membres des familles** qui doivent **interrompre** leur **travail** ou leur **scolarité** pour **s'occuper** des **blessés**.

# Systèmes de transport intelligents

## Définition

*Comment résoudre ce problème ?*



*Systèmes de Transport Intelligents*

# Systèmes de transport intelligents

## Définition

- ❖ En réalité, dans les années 90, les premiers **programmes** de **recherche** montrent que toutes les formes de transport sont susceptibles de bénéficier de l'**application** des **Technologies** de l'**Information** et de la **Communication** (TIC).
- ❖ Pour différencier les TIC appliquées au domaine du transport, le **terme** de *Intelligent Transport Systems* (ITS) autrement dit *Systèmes de Transport Intelligents* (STI) **est créé**.



# Systèmes de transport intelligents

## Définition

- ❖ Les (STI) résultent de **l'utilisation** des **technologies** novatrices telles que les **technologies** émergentes :
  - ✓ de **l'information**,
  - ✓ de la **communication**
  - ✓ du **radiorepérage** et
  - ✓ de **l'automatisation** pour améliorer le réseau de transport.
- ❖ "**Intelligents**" parce que leur développement repose sur des fonctions généralement associées à l'intelligence : **mémoire**, **communication**, **traitement** de l'information et **comportement adaptatif**.

# Systemes de transport intelligents

## Les objectifs

- ❖ Les **objectifs** s'étendent sur les trois axes de **logistique**, **sécurité** et **environnement**.
- Les **principaux buts** des ITS sont :
  - ✓ Gestion en **temps réel** du **trafic** et **optimisation** du système de transport.
  - ✓ **Gagner du temps**
  - ✓ **Sécurité**, moins d'accidents, préserver la vie.
  - ✓ Préserver **l'environnement** : minimiser la **consommation** des **carburants**, moins de gaz à effet de serre.
  - ✓ **Minimiser le coût** de transport et économiser de l'argent.
  - ✓ **Confort**, services, Info-divertissement.
- *La plupart des gens utilisant les transports au quotidien, le nombre d'utilisateurs qui peuvent bénéficier des STI dans leurs activités quotidiennes est considérable.*

# Systèmes de transport intelligents

## Les objectifs

- ❖ **Implique** un large éventail des **sciences** et **technologies** :
  - Mécanique,
  - Contrôle automatique,
  - Électronique,
  - Traitement du signal,
  - Réseaux,
  - Informatique.
- Intégrés dans l'infrastructure de transport ainsi que dans les véhicules.

# Systèmes de transport intelligents

## Définition

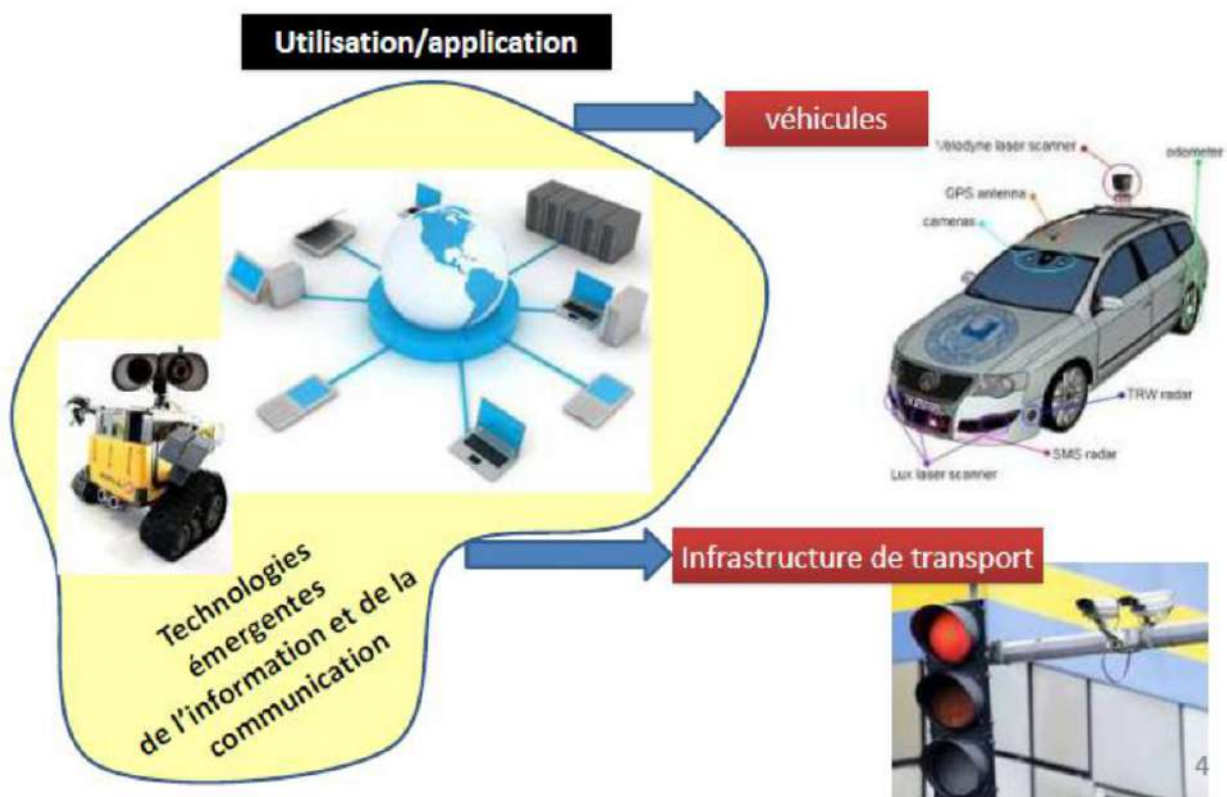
- ❖ La combinaison de nombreuses disciplines est nécessaire pour atteindre ces nouveaux objectifs.
- ❖ La gamme des technologies considérées comprend toutes les applications de la **télématique** dans le domaine du transport.

## Définition de la télématique

- ❖ La **télématique** est née de la combinaison de deux sciences :
  - **Télécommunications (télé-)**: regroupent l'ensemble des technologies et des infrastructures utilisées pour qu'un émetteur transmette un message à un destinataire ;
  - **Informatique (-matique)**, c'est-à-dire nos systèmes informatiques, nos **logiciels**, nos **ordinateurs**, nos **réseaux** cellulaires, etc.
- ❖ Lorsqu'elles sont associées, ces deux technologies constituent un outil très performant.
- ❖ Il s'agit notamment de l'électronique embarquée ou fixe (p. ex.: **capteurs**, unités de calcul), les équipements réseau et standards de **télécommunication sans-fil**, les systèmes d'information, les systèmes de régulation, les paiements électroniques et autres.

# Systèmes de transport intelligents

Technologies novatrices utilisées dans les STIs



# Systèmes de transport intelligents

## Véhicule intelligent

### Voiture intelligente :

- ❖ On peut définir la voiture intelligente par un véhicule possédant des fonctions **autonomes**, **indépendamment** de la **volonté** du conducteur, qui **l'assistent** ou le **supplantent**.
- ❖ elle atteint sa destination en **évitant** les **embouteillages**, elle fait son
- ❖ créneau de **parking** toute **seule**, elle **freine automatiquement** si elle détecte un fort ralentissement de celle qui la précède, elle **avertit** son conducteur qui **s'endort** et franchit la ligne médiane, et puis si l'accident se produit malgré tout, elle prévient le centre de secours le plus proche.

### Exemple d'équipements:

- ✓ aide au stationnement ;
- ✓ détection d'un angle mort ;
- ✓ aide au freinage ;
- ✓ détecteur de somnolence ;
- ✓ franchissement de la ligne médiane ;
- ✓ alerte trafic ;
- ✓ conduite autonome ;
- ✓ système d'appel d'urgence ;



# Systèmes de transport intelligents

## Le véhicule autonome

- ❖ La **voiture autonome** n'a pas **besoin** d'un **conducteur** pour pouvoir rouler. En effet, elle est **dotée** d'un système **automatisé**.
- ❖ Un véhicule autonome est équipé d'un **système de pilotage automatique** dont le rôle est de circuler **automatiquement** sur les routes sans l'intervention d'une personne physique.
- ❖ Il s'agit ici d'un **programme d'intelligence artificielle** qui effectue les manœuvres nécessaires à la circulation (se garer, freiner, diriger, accélérer, etc.) à la place des conducteurs.

## Objectifs Le véhicule autonome

Le grand pari à venir est l'**interconnexion** des **véhicules** pour l'**échange** de **données** dans le but :

- ❖ Assurer un trafic complètement automatisé censé réduire les accidents: **-80%** à l'horizon 2040 ;
- ❖ Fluidifier le trafic ;
- ❖ Réduire la pollution due aux embouteillages ;
- ❖ Diminuer les **dépenses** publiques liées à la **sécurité** des infrastructures routières.
- ❖

# Systèmes de transport intelligents

## Le véhicule autonome

### Le fonctionnement des véhicules autonomes

- ❖ Les voitures autonomes sont équipées de **radars**, de **capteurs laser** et de **caméras**, des dispositifs qui permettent de **modéliser** la route ainsi que les éléments qui s'y trouvent, dont les marquages au sol, les panneaux de signalisation et les obstacles.
- ✓ **L'intelligence artificielle** est indispensable, elle prend les **décisions** de conduite **selon** les **données récoltées** par les capteurs, les caméras et les radars.

❖



# Systèmes de transport intelligents



## Les niveaux d'autonomie

- ❖ Les systèmes ADAS sont **classés** en fonction de différents niveaux d'autonomie d'un véhicule.
- ❖ Le classement est composé de six niveaux.
- ❖ Le niveau zéro correspondant à un véhicule *100 % manuel* (l'**intervention totale** du conducteur ) et le niveau plus élevé à un véhiculé complètement autonome (conduite *100% automatisée*).

# Systèmes de transport intelligents



## Les niveaux d'autonomie

Catégorie	Autonomie
0	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nécessite la <b>surveillance</b> totale de tous les aspects de la conduite.</li><li>▪ Émettre des <b>avertissements</b> et offrir une aide intermittente, du freinage d'urgence aux <b>alertes</b> d'angle mort.</li></ul>
1	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Simple aide à la conduite.</li><li>✓ Aide à la direction OU au freinage/accélération, telle que le centrage de voie OU le régulateur de vitesse adaptatif (ACC) , freinage automatique d'urgence, avertisseur de collision.</li><li>✓ Le suivi des lignes blanches (radar de franchissement de ligne latérales).</li></ul>

# Systèmes de transport intelligents



## Les niveaux d'autonomie

Catégorie	Autonomie
2	<p><i>Automatisation partielle de certaines des fonctions</i> avec un ou plusieurs systèmes d'aide à la conduite.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Le conducteur supervise la conduite et peut (ou doit) reprendre le volant à n'importe quel moment. Il doit donc rester particulièrement attentif à ce qui se passe sur la route.</li><li>-Il peut ainsi déléguer en même temps la gestion de l'accélération, du freinage et de la direction, comme pour la fonction d'assistance au <b>parking</b> par exemple, qui laisse à la voiture le soin de se <b>garer toute seule</b>.</li></ul>

# Systemes de transport intelligents



## Les niveaux d'autonomie

Catégorie	Autonomie
3	<p><i>Conditionnelle</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Conduite autonome dans <b>certaines conditions</b>, comme dans les <b>embouteillages</b>.</li><li>- L'ordinateur de bord gère seul la conduite dans des <b>situations définies à l'avance</b>, comme sur <b>autoroute</b> ou dans les <b>embouteillages</b>.</li><li>-Le conducteur peut totalement abandonner la conduite, à <b>condition</b> d'être <b>capable</b> de la <b>reprendre</b> lorsque le véhicule lui signale une situation impossible à gérer (<b>demandé d'intervenir</b>).</li></ul>