



OPTION : ROUTES
 MATIERE : AMENAGEMENT DE SECURITE
 DUREE , : 2 HEURES
 COEFFICIENT : 3
 DOCUMENT AUTORISE : Oui Non

Exercice 1. (10pts)

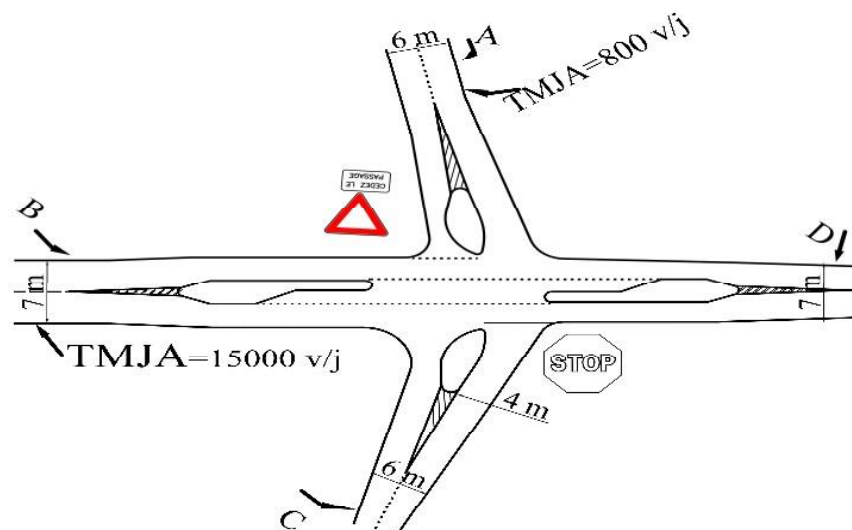
Dans le cadre du programme spécial d'aménagement de sécurité (PSAS), l'administration décide l'aménagement du carrefour existant ci-dessous, qui se trouve sur une route périurbaine et qui connaît assez souvent des congestions de trafics et des accidents graves de la circulation impliquant surtout des véhicules lourds optant pour la manœuvre de tourne gauche.

1. Quel est le type du carrefour existant ? (1pt)
2. Définir les différents ilots constituants ce carrefour existant ? (1pt)
3. Dans quelles conditions, on opte pour ce type d'aménagement ? (1pts)
4. Quel type de carrefour choisir (selon la directive des carrefours de rase campagne) en remplacement du carrefour existant en prenant comme données les TMJA sur les deux voies? justifier votre réponse ? (1pt) **N.B** ; La variante du carrefour dénivelé est à écarter pour des considérations techniques et économiques.

L'étude actuelle des trafics en **uvp** (unité de véhicule particulier par heure) durant les heures de pointes a donné les flux suivants :

A vers B	A vers C	A vers D	B vers A	B vers C	B vers D	C vers A	C vers B	C vers D	D vers A	D vers B	D vers C
150	125	150	200	160	400	150	200	150	210	320	250

5. Dresser le schéma d'affectation du trafic pour le carrefour choisi. (1pt)
6. Dessiner soigneusement et donner les noms et valeurs de différentes composantes et paramètres géométriques du carrefour ainsi que la signalisation verticale et horizontale dudit carrefour projeté. (2pts)
7. En appliquant la méthode simplifiée de calcul de capacité, Calculer la capacité et la réserve de capacité pour chaque branche, commenter les résultats et compléter le schéma d'affectation du trafic de la question 5 (cf méthode de calcul de la page 2/2) (3 pts).



La méthode de calcul de la capacité pour chaque branche est la suivante:

1. Déterminer les trafics entrant Q_e , sortant Q_s et tournant Q_t à partir de la matrice-destination origine en uvp/h .
2. Déterminer le trafic sortant équivalent $Q's$ en fonction de la largeur ($l_i=10m$) de l'îlot séparateur.

$$Q's = Q_s (15 - l_i) / 15 \text{ avec } Q's = 0 \text{ si } l_i > 15 \text{ m.}$$

3. Déterminer le trafic gênant Q_g à partir de Q_t , $Q's$ et la largeur de l'anneau $l_a=8m$.

$$Q_g = (Q_t + 2/3 Q's) (1 - 0,085 [l_a - 8]) .$$

4. Faire intervenir la largeur d'entrée ($l_e=4m$) pour déterminer la capacité C :

$$C = (1330 - 0,7 Q_g) (1 + 0,1 [l_e - 3,5]) .$$

5. La réserve de capacité est égale à $C - Q_e$ (en uvp/h).
6. La réserve de capacité relative est égale à $(C - Q_e) / Q_e$ (en %).

NB :

- Les largeurs des îlots séparateurs (l_i) sont supposées égales toutes à 10m.
- Les largeurs d'entrées sont supposées égales toutes à 4m.
- La largeur de l'anneau est $l_a=8m$.

Exercice 2. (10 pts)

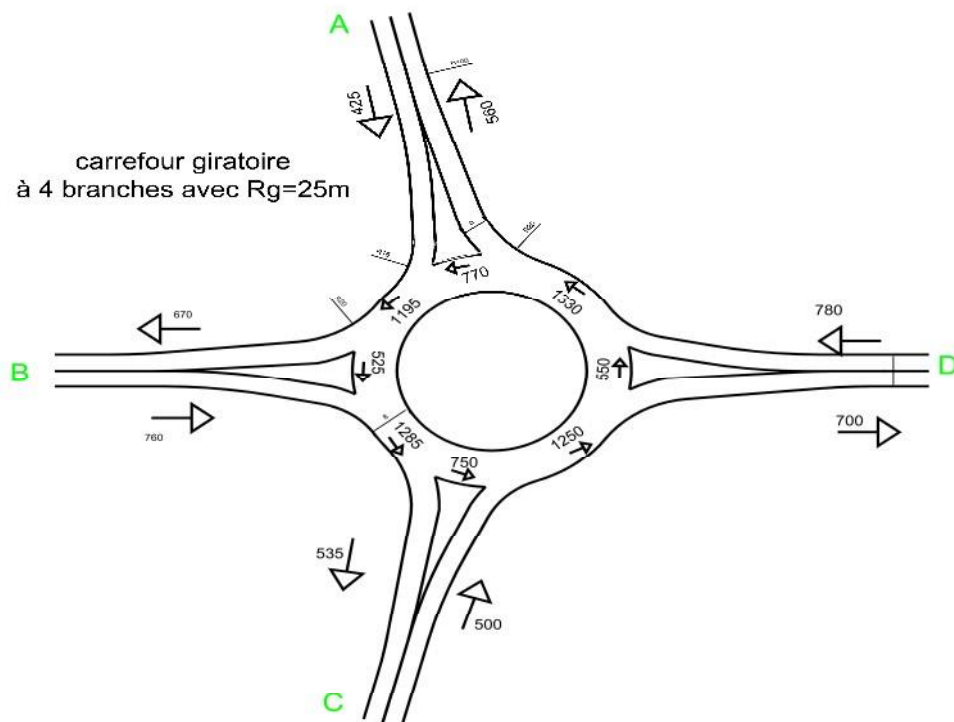
1. Définir ce qui est un échangeur et Dessiner le schéma d'un échangeur trèfle complet ? **(1pt)**
2. Quelle la différence entre les nœuds et les diffuseurs dans le cas des carrefours dénivelés ? **(1pt)**
3. Quels sont les grands principes d'efficacité de la signalisation routière ? **(1pt)**
4. Quels sont les différents types de panneaux routiers ? **(0.5pt)**
5. Citer quatre types de signalisation par balisage ? **(0.5pt)**
6. Faire le schéma détaillé de la signalisation temporaire de chantier à mettre en place dans le cas d'élargissement de chaussée sans possibilité de déviation de trafic avec circulation alternée. **(1pt)**
7. Quelles est la stratégie mise en place par le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau pour la réduction des tués et blessés graves de la circulation routière ? **(1pt)**
8. Selon les statistiques des accidents de la circulation routière, Quels sont les usagers de la route les plus vulnérables et qui sont ciblés par la stratégie du Ministère de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau par le biais de l'Agence National de sécurité routière (NARSA) et quels sont à votre avis les aménagements de sécurité à entreprendre pour la baisse des accidents de ces catégories d'usagers de la route ? **(1pt)**
9. Quels sont les étapes à entreprendre pour diagnostiquer et traiter les tronçons à forte concentration d'accidents de la circulation routière (sections accidentogène). **(1pt)**
10. Citer trois dispositifs latéraux de protection pour atténuer l'effet du choc sur les véhicules ? **(1pt)**
11. Citer trois ralentisseurs utilisés en milieu urbain et faire un schéma d'un ralentisseur avec la signalisation adéquate ? **(1pt)**

Module : EXPLOITATION ET SECURITÉ ROUTIÈRE

Réponse à l'examen 2019-2020

Exercice 1

1. Le carrefour existant est un plan élaboré avec tournes gauches.
2. Les ilots sur les branches A et C sont des ilots séparateurs, Ceux sur les branches B et D sont aménagés pour les mouvements de tournes gauches.
3. On opte pour ce type d'aménagement lorsque le TMJA sur la voie secondaire est supérieur à $200v/j$ et quand le mouvement de tourne gauche enregistré un trafic supérieurs $100 v/j$ ou bien quand le nombre des accidents de la manœuvre de tourne gauche est significatif comme l'indique l'énoncé de l'examen.
4. Le rapport $TP/PS=18,75 < 20$, on opte donc pour un carrefour giratoire à quatre branche étant donné que la variante dénivelé a été écartée dans l'énoncé de l'examen.
5. Schéma d'affectation du trafic :



6. voir schéma du carrefour giratoire dans l'annexe de la directive des carrefours plans de rase campagne.
7. Les trafics tournants et circulants sont instruits dans le tableau suivant :

CIR DA	1330	Qt A	770
CiR AB	1195	Qt B	525
ciR BC	1285	Qt C	750
ciR CD	1250	Qt D	550

branche A			branche B			branche C			branche D		
Qg	894	uvp/h	Qg	674	uvp/h	Qg	869	uvp/h	Qg	706	uvp/h
C	739	uvp/h	C	901	uvp/h	C	758	uvp/h	C	878	uvp/h
Réserve	74	%	Réserve	19	%	Réserve	52	%	Réserve	13	%

Le carrefour projeté ne présentera pas de problèmes de congestion du trafic.

Exercice 2

1. On parle d'un échangeur lorsque la voie principale franchit la voie secondaire en passage supérieur ou inférieur et que des voies dites attachées, relient ces deux voies.
 - Schéma d'un échangeur trèfle complet
- Le schéma illustre un échangeur trèfle complet à quatre voies. Une voie principale traverse horizontalement le centre de l'image, avec des flèches indiquant le sens de circulation vers la gauche et la droite. Une voie secondaire traverse verticalement le centre, avec des flèches indiquant le sens de circulation vers le haut et le bas. Les deux voies principales se croisent au centre. À l'intersection, deux bretelles courbes (les "trèfles") relient les voies principales. Les bretelles de gauche permettent de passer de la voie principale vers la gauche à la voie principale vers le haut, et de la voie principale vers le haut à la voie principale vers la gauche. Les bretelles de droite permettent de passer de la voie principale vers la droite à la voie principale vers le bas, et de la voie principale vers le bas à la voie principale vers la droite. Des barrières sont indiquées sur les bretelles et sur les voies principales à l'intersection.
2.
 - **Diffuseurs** : points d'échanges dénivelés, assurent le raccordement à la voie traditionnelle par des carrefours plans (exploités à feux ou non) situés sur la voie secondaire. C'est un échangeur entre une autoroute et le réseau routier ordinaire.
 - **Nœuds** : points d'échanges dénivelés, assurent les échanges entre deux voies rapides sans cisaillement sur les chaussées principales de ces deux voies, ni sur les bretelles. C'est un échangeur entre plusieurs autoroutes.
 3. les grands principes de la signalisation routière :
 - **L'uniformité** : implique l'interdiction d'utiliser, sur toutes les voiries, des signaux non réglementaires.
 - **L'homogénéité** : exige que dans des conditions identiques, l'usager rencontre des signaux de même valeur et de même portée, implantés suivant les mêmes règles.
 - **La simplicité** : s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatigue l'attention de l'usager, lequel tend alors à négliger les indications données ou même ne peut les lire, les comprendre ou les enregistrer.
 - **La continuité** : des directions signalées, assurée sur les routes importantes par la coordination effectuée à l'échelon central, doit être recherchée sur toutes les autres routes en réalisant localement entre services les liaisons nécessaires.
 4. voir cours.
 5. Quatre types de signalisation par balisage :
 - Délinéateur, balise B12, balise B13, plot rétro réfléchissant de délimitation de voies, Musoir etc.....
 6. Voir guide sur signalisation temporaire chantier.
 7. La stratégie de mise en place par le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau pour la réduction des tués et blessés graves de la circulation routière consiste principalement à réduire le nombre de tués de 25% et de 50% entre 2021 et 2026.
 8.
 - Selon les statistiques des accidents de la circulation routière, les usagers de la route, les plus vulnérables et qui sont ciblés par la stratégie du Ministère de l'Équipement, du Transport, de la logistique et de l'eau par le biais de l'Agence Nationale de sécurité routière (NARSA) sont les piétons, les deux et trois roues, les accidents impliquant une seule voiture, les enfants de moins de 14 ans, le transport professionnel.

- Parmi les aménagements de sécurité à préconiser:
 - ✓ Aménagements de carrefours qui enregistrent des accidents graves de la circulation
 - ✓ Aménagements de voie de cyclables pour protéger les deux roues ou bien de voies latérales pour les engins agricoles si nécessaire.
 - ✓ Améliorer le tracé de la routes (profil en long, tracé en plan, profil en travers) la ou des accidents graves de la circulation se produisent après avoir fait les études nécessaires.
 - ✓ Mise en place de murets de protections ou glissière dans les virages dangereux, zone en remblais importants pour éviter le renversement, la chute des véhicules en cas de perte de contrôle.....etc.
9. Les étapes à entreprendre pour diagnostiquer et traiter les tronçons à forte concentration d'accidents de la circulation routière (sections accidentogène) sont l'analyse du réseau, inspections de la sécurité sur ce réseau, la planification d'un plan d'action d'intervention, mesures correctives (réalisation).
10. Trois dispositifs latéraux de protection pour atténuer l'effet du choc sur les véhicules :
- Les glissières de sécurité.
 - Les murets de protection.
 - Les barrières de sécurité etc.....
11. Trois ralentisseurs utilisés en milieu urbain et faire un schéma d'un ralentisseur avec la signalisation adéquate :
- Les dos d'ânes.
 - Ralentisseur type trapézoïdal.
 - Les plateaux.
- Schéma d'un ralentisseur type trapézoïdal avec la signalisation verticale:

