# دليل مرجعي وتصميمي
# لخطة تنقل مرن

## Practical & Methodological Guidelines

## SOFT MOBILITY PLAN
## SMP

## Lignes Directrices Pratique et Méthodologique

## Pour un

# Plan des Déplacement Flexible
# PDF


**الدكتور المهندس خلدون كراز**

**Bridging Transport Gap**

**BTG/ 2022**

# أولاً: مقدمة

بصفتي مهتماً في التنقل المستدام ، أضع خبرتي في خدمة متخصصي النقل من أجل تعزيز تطوير ومسارات الدراجات وتشجيع استخدامها. يعرض هذا الدليل بالتفصيل الأبعاد التصميمية و التقنية المستخدمة لتخطيط شبكات الدراجات. على أمل أن تكون وثيقة مرجعية مفيدة لهم و للمدن الناشئة.

في المدن الكبرى ونظرًا لأهمية إعادة التوازن إلى استخدام وسائل التنقل الأكثر استدامة وصداقة للبيئة: ابتداءً من المشي أو السير على الأقدام ، والدراجات الهوائية (الميكانيكية والكهربائية) ، والدراجات السكوتير الكهربائية (المزودة بمحرك) أوالعادية ووسائل النقل الجماعي المختلفة الحجوم ، وكذلك والسعي لتعزيز التكامل والتناغم فيما بينها، نقدم هذا الدليل لخطط التنقل المرن – كدليل مرجعي عملي ومنهجي مبسط .

يوفر هذا المرجع الفني بعض المفاهيم الإرشادية الرئيسية لتصميم خطة تنقل مرن مستدام ضمن المدن ومع الضواحي المحيطة سواء باسلوب حارات المشي أو ارصفة السير على الأقدام ، أو باستخدام الدراجات الهوائية بنوعيها (الميكانيكية والكهربائية) ، أوالسكوتير الكهربائية Electric scooter/ Trottinette Electrique – ولتكاملها ونظم النقل الجماعي وبخاصة في الكيلومتر الأول أو الأخير للرحلة، الواصل بين منبع الحركة أومصبها أومركز النقل الجماعي، مع استعراض لأهم التوصيات ، و الأبعاد التصميمية اللازمة ، والمعايير العالمية الرئيسية بخاصة الفرنسية منها .

بالإضافة إلى بعض الجوانب الضرورية المكملة في:

- هندسة الشوارع و تكوين تقاطع الطرق مع بعض والإشارات والإرشادات لتنظيم الأرصفة وتصميم المسارات وتنقيذ ممرات الدراجات وتكاملها مع نظم النقل الجماعي في المدينة، وعلى وجه الخصوص مع بعض التوجهات العالمية المعتمدة لتعزيز تقاسم أفضل للفضاء الحضري بين مختلف نظم التنقل .

إن هذه الأنظمة والبنى اللينة ستخلق بالضرورة سلوكيات جديدة بين المستخدمين والمشغلين لنظم النقل، و يعد هذا التطور ضرورياً لتكييف العديد من المنشآت والبنى التحتية والسماح بتنفيذ سياسة "التنقل البيئي المستدام للجميع". كما يجب أن يتعلق هذا التطور باللوائح والمعايير الفنية والظروف المؤسساتية في المدينة المعنية.

يجب أن تأخذ المعايير الفنية بعين الاعتبار خصوصيات سياق المدينة وتاريخها وتقاليدها وثقافتها، مع الرهان على حدوث تغيير في سلوك المستخدمين، والذي سيكون مواتياً لتطوير أنماط بديلة والتعايش بين الأنماط الحالية والأوضاع التنقل المرن الجديدة والحديثة عالمياً.

من ناحية أخرى ، نسعى أن يكون هذا الدليل التوجيهي لخطط التنقل المرن ليكون جزءاً من إطار عمل أكثر عمومية وطموحاً لتطوير رؤية حضرية مستدامة ومتوازنة. حيث أن التنقل هو شريان حياة المدينة وسكانها ويتطلب تطويره وتحديثه اتخاذ إجراءات لتحقيق تقسيم معياري أفضل لصالح الأساليب المرنة ووسائط النقل العام الأكثر استدامة وأقلها تلويثاً (خاصة السككية كالمترو والترامواي) أو الباص السريع (الكهربائي أو الهجين أو العامل على الغاز الطبيعي أو الهيدروجين).

بالتالي ، فإن تطوير نظام مرجعي للتنقل المرن والمتكامل مع نظم التنقل ذات السعات العظمى سيؤسس لنهج تطويري، وكذلك يهدف إلى تعزيز الأنماط اللينة المرنة الأكثر استدامة ، مع الحفاظ على رؤية أكثر طموحًا على المدى الطويل ، لأي مساحة حضرية حيث تُعطى فيها الأولوية بشكل أكبر للنقل العام المستدام وللأنماط اللينة المرنة ، مع المزيد من القيود على السيارة.

في هذا الدليل الأولي الاسترشادي سيتم اقتراح توصيات ونماذج متوافقة مع المعايير المحلية في بلدان الشرق الأوسط ، السارية حالياً والتي تشكل جزءاً من آلية التخطيط ، وتكييفها حسب الحاجة. ومع ذلك، تم تحديد بعض ثغرات التصميم للحذر منها وبعض سلبيات بعض الحلول المقترحة لتلافيها.

ستعتمد دراسة هذا الدليل الإرشادي بشكل أساسي على الحفاظ على سياسة لدعم ، بل ودفع التحول نحو مساحة حضرية مشتركة أفضل ، وقبل كل شيء ، نحو التنقل المستدام للجميع بالاستفادة من الممارسات الأوروبية ، وخاصة الخبرة الفرنسية.

يجب العمل على المشاركة المثلى للمساحة المتاحة في المدينة وتحسين إمكانية الوصول لمختلف المستخدمين دون تغيير أداء نظم النقل الجماعي الأساسية. يعد هذا التطور ضرورياً لتكييف العديد من الجوانب والسماح بتنفيذ سياسة "التنقل المستدام للجميع". كما يجب أن يتعلق هذا التطور باللوائح والمعايير الفنية والهيئات المؤسساتية المشرفة والمنفذة والمشغلة.

# ثانياً: أسس تصميم مسارات الدراجات

## 2-1. نظرة تنقل مستدامة

التنقل المستدام للجميع هو المهمة الأساسية للسلطات العامة المشرفة على تنظيم النقل ؛ يجب أن تتحملها مع السلطة البلدية المحلية في المدينة بشكل أساسي. تتمثل المسؤولية الأولى في تمكين هذا التنقل ، والذي يفترض مسبقًا وجود مساحة عامة متاحة ، ووسائل وخدمات نقل تتعايش وتتشارك في استخدام هذه المساحة: المشي ، أو الكرسي المتحرك، أو المشاة، أو الدراجة ، أو السكوتير أو الترامواي ، أوالسيارة ، أو الحافلة أو الشاحنة ...

يعد تأمين التنقل للسكان والبضائع وتقليل التلوث والانبعاثات الغازية المؤدية لظاهرة الاحتباس الحراري وتقليل احتلال السيارة للمساحة ضمن المدينة من الشروط الأساسية لبدء التغيير نحو "تحرير" الأوضاع توجيه المخططين باتجاه سياسة **"التنقل البيئي المستدام للجميع".** في المدينة. مكا يجب أن تمارس كأولوية للمستخدمين الأكثر "ضعفاً" - المعاقين أو كبار السن ، الشباب ، أفقر الناس ، وبشكل أعم ، جميع الأشخاص الذين ليس لديهم سيارة أو الذين يرغبون في العبور والتنقل.

لقد وصل تطوير نظام السيارات إلى حدوده في المدن الكبرى في البلدان الناشئة ، فقد بدأ يأتي بنتائج عكسية ومكلفة للغاية وغير مستدامة (خاصة في المناطق الكثيفة) وبشكل مضر بالصحة والبيئة. إذ تعتبر السيارة وسيلة نقل جذابة وعالية المستوى، والتي ستستمر في التطور وستستمر في جذب الناس وخاصة أولئك الذين يعيشون في المدن الكبيرة نظراً لمزاياها الآنية.

لا بد من تسليط الضوء على أهمية التقدير الأفضل للفضاء العام في المدن، بناءً على سياسة استباقية لإعادة تخصيص المساحة الحضرية لتحقيق **"التنقل البيئي المستدام للجميع"** في المدينة، ويتم ذلك من خلال بناء الاستراتيجية التي سيتم تبنيها على نهج تطوري وعملي ، يقوم على تفاؤل معتدل فيما يتعلق بالتغييرات في السلوك مع الدعم السياسي والمجتمع الأهلي، مع الأخذ **في الاعتبار بالجوانب التالية :**

- الاستمرارية لشبكة المسارات الدراجات او المرنة : تحديد شبكة الممرات بأساليب تخطيطية على مستوى المدينة (خاصة ركوب الدراجات) ومتكاملة مع محطات نظم النقل الجماعي ، وبناءً على شبكة متكاملة ومتناغمة مع مراعاة خصوصيات إقليم كل جزء من المدينة.
- إعادة التأهيل العمراني للطرق والأماكن العامة: تطوير رؤية هيكلة جديدة لشبكة الطرق، مستوحاة من الإستراتيجية الجديدة **"التنقل البيئي المستدام للجميع"**. ويجب أن توفر إعادة التأهيل هذه مساحة وتضمن أمانًا أفضل لمستخدمي التنقل المرن والجماعي.
- تعزيز الاتصال بالمنشآت القائمة ومحطات النقل الجماعي والمراكز الحاذبة للحركة ومراكز المصب كالسكن :أي يجب أن تخدم الشبكة محاور المولدات للحركة وأن تكون متصلة بمسارات الدراجات والمشاة الحالية أو بالمناطق المخصصة بالفعل ، والمحاور المحلية أو الاقتصادية والسياحية ، والمدرسة / الثقافية و أماكن الترفيه / الرياضة ، والمحطات متعددة الوسائط ، وخدمات "الأوضاع المرنة" مثل مراكز الإيجار والشحن ومواقف السيارات ، وحتى المنصات متعددة الوسائط (المحطات التبادلية).
- تطوير المشي في جميع أحياء: يجب النظر في التطورات التي تعزز المشي في سياق الأهداف قصيرة ومتوسطة المدى. يجب إعطاء الأولوية للمناطق المحيطة بالمدارس والأحياء ذات الكثافة السكانية العالية.
- التخفيف من الانقسامات الحضرية أو السعي لإزالتها: التعامل مع حالات الانفصال في شبكة التنقل العام ، ولا سيما تلك التي تم إنشاؤها بواسطة المحاور الرئيسية وتجنب إنشاء أي تقسيم حضري جديد آخر

سيعتمد تطبيق هذه الاستراتيجية والتوجهات بالإضافة إلى نجاح تكامل الخطة والبنى التحتية، التي سيتم تنفيذها أو وضعها ، بشكل

كبير على أربعة عوامل رئيسية:

1 إرادة سياسية واضحة وحازمة مع دعم مجتمعي

2 وضع التوصيات الفنية والناظمة للتنفيذ والتشغيل

3 تعديل اللوائح والبيئة المؤسساتية

4 دعم المستخدم وتبسيط الإجراءات

## 2-2. مزايا استخدام الدراجات لراكبي الدراجات وللمدن:

### 2-2-1 . الصحة

يساعد ركوب الدراجات في الوقاية من أمراض مثل السمنة والسكري وأمراض القلب المرتبطة بالنشاط البدني غير الكافي أو السلوك المستقر. كما أن ازدياد استخدام الدراج بدلا من استخدام النقل الآلي يحسن جودة الهواء. وبفضل الزيادة الملحوظة في النشاط البدني ، فإن التأثير على الصحة العامة إيجابي للغاية. بالإضافة إلى ذلك ، أظهرت بعض الدراسات أن ركوب الدراجات في الرحلات من المنزل إلى العمل يقلل بشكل كبير من الإجازات المرضية. بينما الرحلات من المنزل إلى المدرسة باستخدام الدراجة من قدرة الطلاب على التركيز. هذه المكاسب الصحية هي إلى حد كبير أكبر من المخاطر التي يتعرض لها راكبو الدراجات مثل الحوادث والتعرض للتلوث في المناطق الحضرية وبخاصة بعد تخصيص مسارات منفصلة للدراجات وفق هذه الدراسة.

### 2-2-2. التحول البيئي والطاقي :

توفر الدراجة بديلاً مناسباً للسيارة للعديد من الرحلات داخل المدن ، كما أنها تساهم بشكل كبير في تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون والملوثات الجوية وبخاصة في المناطق المزدحمة وسط المدن ، كما تساهم الدراجة أيضاً بالتخفيف من الضغط على وسائل النقل العام، والتي غالبًا ما تستخدم بكثافة خلال ساعات الذروة.

### 2-2-3. جاذبية المدن

بالإضافة إلى الحد من تلوث الهواء وتلوث الضوضاء، فإن استخدام الدراجات الهوائية يحرر الأماكن العامة الثمينة في قلب المدن ويحسن نوعية الحياة من خلال تقليل الازدحام وتعزيز المساحات المحلية في مراكز المدن. بالنسبة للرحلات التي تقل عن 5 كم ، والتي تمثل ما يقرب من 60٪ من الرحلات للقاطنين في المدن، تمثل حصة السيارة ما يقرب من 50٪ من تلك الرحلات ، في حين أن استخدام الدراجة سيكون أكثر أهمية في كثير من الرحلات لأنها أسرع وأكثر موثوقية.

### 2-2-4. الوصول إلى التنقل المستدام للجميع بأقل تكلفة

تعتبر الدراجة من أكثر وسائل النقل اقتصاديةً ، وتكلفتها التشغيلية منخفضة جداً –منعدمة تقريباً-، مقارنة بـ 40 سنتاً/كم للسيارة العادية. وكذلك الامر لتكلفة البنى التحتية فهي أقل بكثير من تكلفة وسائط النقل الجماعي، حيث تبلغ التكلفة للنقل العام على سبيل المثال حوالي 45 سنتًا / كم.

### 2-2-5. تعمل الابتكارات الحديثة على مضاعفة استخدامات الدراجات:

تضاعف الابتكارات الحديثة مجالات استخدام الدراجات: تقلل الدراجات التي تعمل بالطاقة الكهربائية الصعوبات المتعلقة بالتضاريس والمسافة والحالة الجسدية ، تعتبر دراجات الشحن بديلاً عن استخدام المركبات التجارية الخفيفة في وسط المدينة وتفتح إمكانيات جديدة من خلال خدماتها اللوجستية الحضرية، وكذلك الدراجات المعدلة تكون مساعدة على التنقل للأشخاص ذوي الإعاقة ... أخيراً، تساهم تأجير الدراجات على المدى القصير والمتوسط والطويل ودراجات الخدمات في خفض تكلفة ممارسة ركوب الدراجات بفضل أدائها مع الابتكارات المذكورة أعلاه، لذا تعد

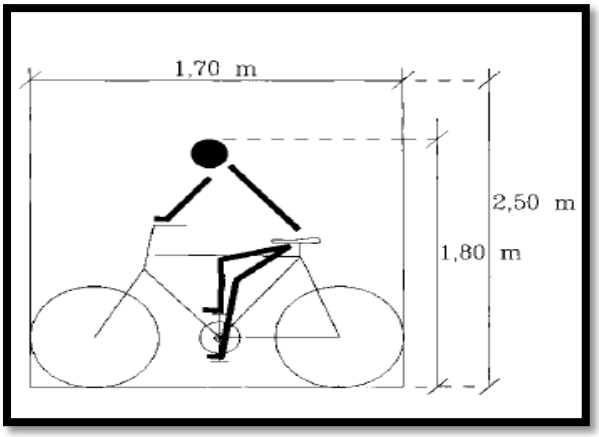
الدراجة بالتالي أداة رئيسية لسد الانقسامات أو الفجوات الاجتماعية والمناطقية للتنقل.

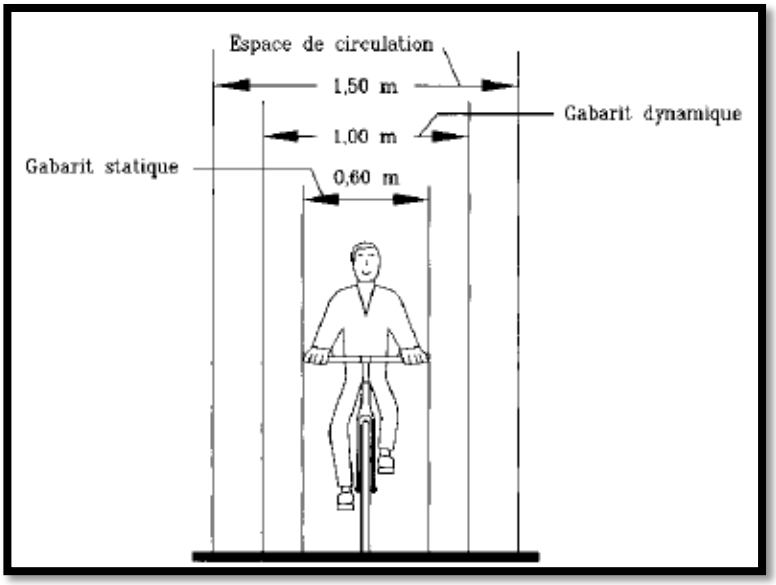
### 2-2-6. خلق فرص العمل

تشكل سياحة الدراجات والشركات المبتكرة التي تقدم خدمات تتعلق بركوب الدراجات مثل الخدمات اللوجستية الحضرية والأنشطة السياحية ودراجات الخدمة الذاتية والتأجير والصيانة وما إلى ذلك تعتبر مجمعات للوظائف. من جهة ثانية يتم تجميع ثلث الدراجات الهوائية المباعة في فرنسا. يقدر برنامج الأمم المتحدة للبيئة عدد الوظائف المباشرة المرتبطة بركوب الدراجات في فرنسا بـ 35000 ويقدر الإمكانات الإضافية لخلق فرص عمل على مستوى الاتحاد الأوروبي بـ 750.000 على افتراض أن الحصة النموذجية لركوب الدراجات في المراكز الحضرية تساوي حصة كوبنهاغن كنموذج.

## 2-3. الأبعاد التصميمية لراكب الدراجة

بعد عنصر أساسي للتفكير والتصميم الجيد إدراك أبعاد راكبي الدراجات في الحالة الساكنة والمتحركة الديناميكية ، من المهم تحديد حجم إشغاله من أجل تكييفها مع المرافق التي تتوافق مع "مورفولوجيتها" -الأبعاد التصميمية للمقطعين الأمامي والعرضي لراكبي الدراجات في الحالتين الساكنة والمتحركة




تتوافق هذه الأبعاد مع متوسط حجم راكب نموذجي وهي أبعاد قياسية تصميمية. قابلة للتطبيق على الطرق المستقيمة وعلى التلال والمنحنيات حيث يكون الاتساع أكبر بسبب تأرجح الجسم أو عند بدء الرحلة أو المسير و لا سيما عند إشارة المرور أو "التوقف".

- **الأبعاد الثابتة (الطول ، الارتفاع)**

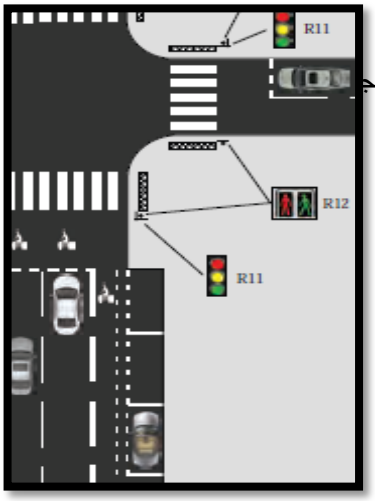
يجب احترام الخلوص الرأسي (الارتفاع الشاقولي للعبور) البالغ 2.50 متر لجميع الممرات (الجسور والأنفاق) وتحت الأشجار حيث أن الأنواع المفضلة هي تلك التي لديها تاج مرتفع بدرجة كافية ونظام جذر لا يتطور على السطح.

## 4-2. نماذج رئيسية لتخطيط توضع مسارات الدراجات

### 1- الرسم التخطيطي 1: ممرات دراجات أحادية الاتجاه في مسار ذي مسارين

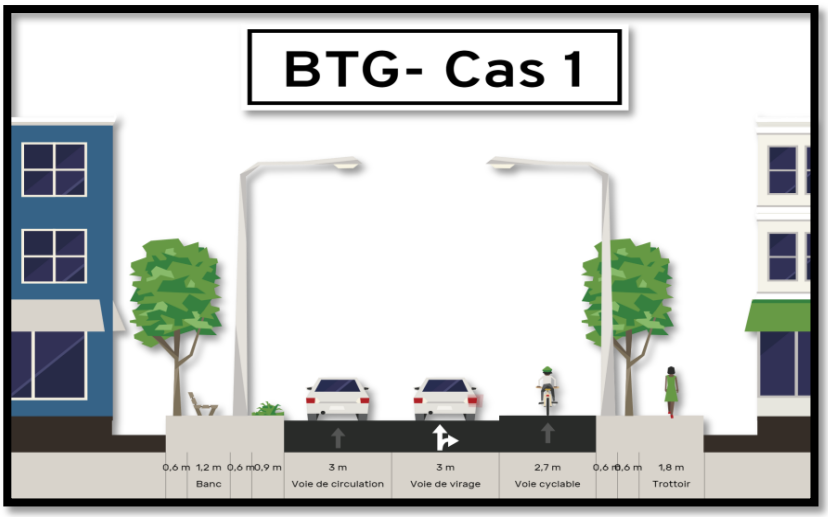
**المزايا:**

- تكلفة إنشاء منخفضة.
- عامل الأمان مرتفع لراكبي الدراجات إذ يلفت انتباه سائقي السيارات بدرجة عالية إلى وج




**السلبيات:**

- مشاكل الانعطاف الأيمن عند التقاطعات.
- مشكلة تحول راكبي الدراجات إلى اليسار في الموجة الخضراء.



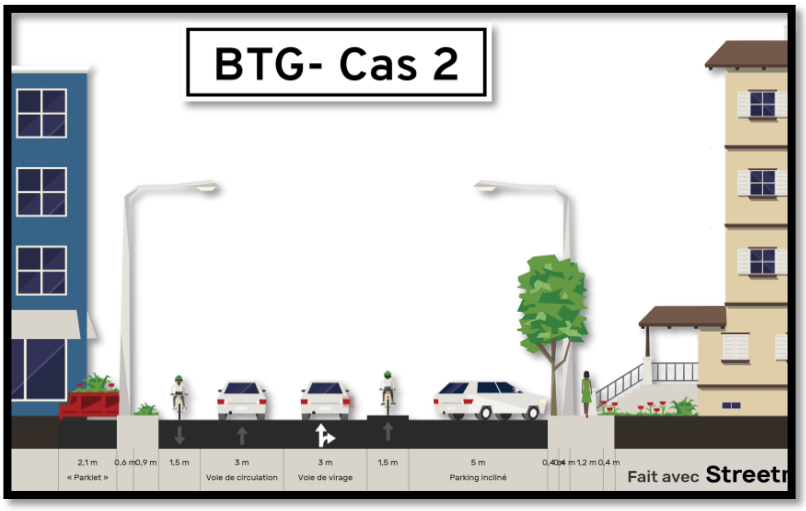

### 2- الرسم التخطيطي 2: ممرات دراجات أحادية أو ثنائية الاتجاه في مسارات 2 × 2 حارة

**المزايا:**

- تكلفة إنشاء منخفضة.
- إمكانية إعادة توزيع الطرق بطول 7 أمتار إلى مسارين بمسافة 1.50 متر من الشريط.

**السلبيات:**

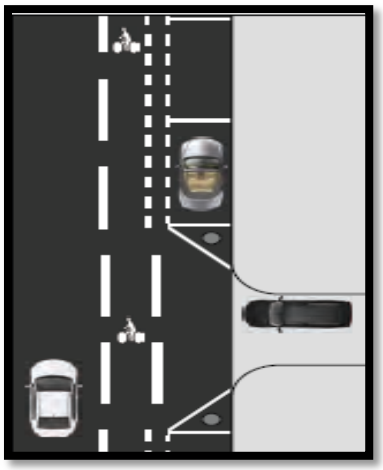
- التعارض مع المركبات التي تتجه لليمين.
- التعارضات أثناء المنعطفات اليسرى للدراجات (حارتان).
- الخطر عند الوقوف طولياً في التوقف والإنطلاق.

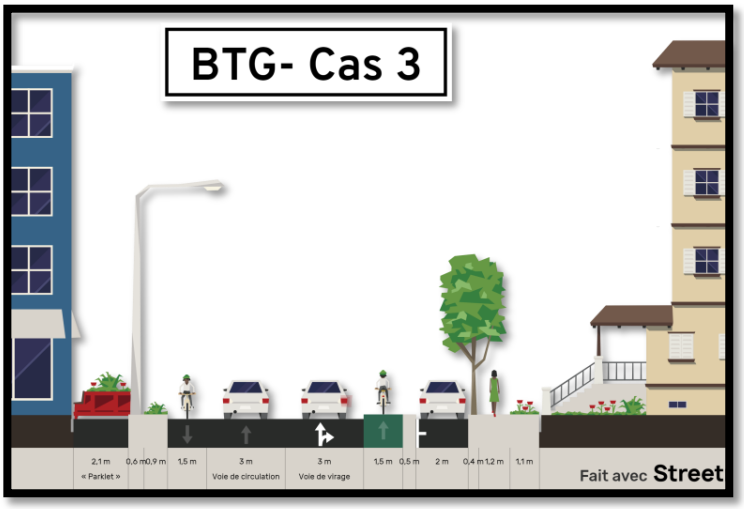


## 3- الرسم التخطيطي 3: مسلك الدراجات بين المسلك الطولي والمواقف الطولية

**المزايا:**
- تسهيل الاندماج عند مفترق طرق.

**السلبيات:**
- زيادة المخاطر عند فتح الأبواب عند وقوف السيارات (السقوط على الطريق).

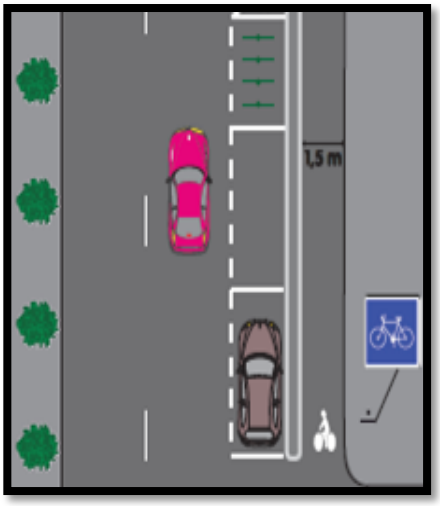


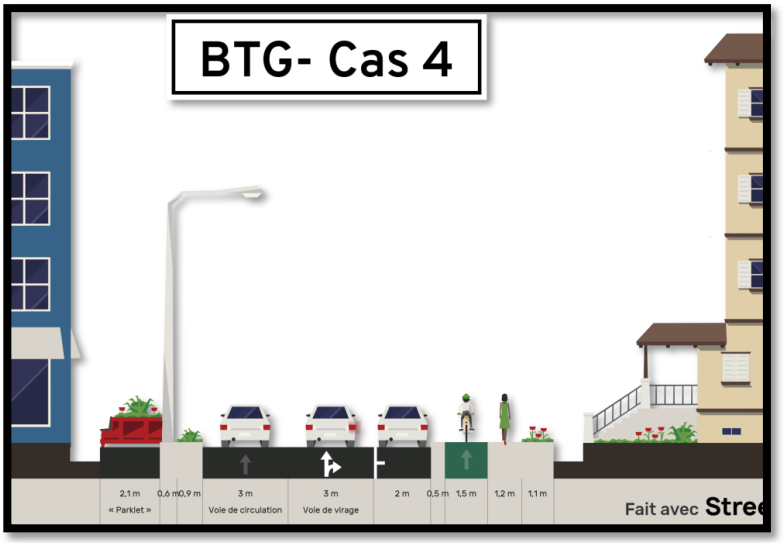



## 4- الرسم التخطيطي 4: مسار داراجات بين مواقف الطولية والأرصفة

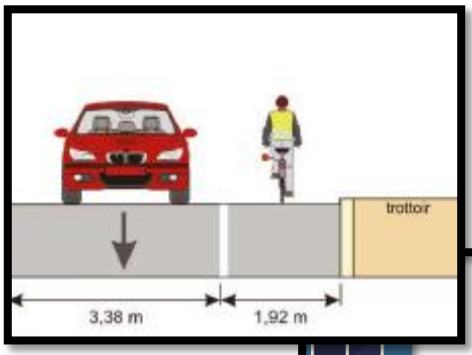
**المزايا:**
- ممكن بفضل علامة بسيطة (تكاليف إنشاء منخفضة).
- يؤمن حماية كبيرة لراكبي الدراجات بواسطة المركبات المتوقفة.
- رؤية جيدة عند فتح الأبواب إذا كانت مثبتة بالاتجاه المعاكس.

**السلبيات:**
- خطر التعرض لصدمات عند فتح الأبواب.
- صعوبات في الاندماج عند التقاطعات بسبب الفتحات بين مواقف سيارات.
- ضعف الرؤية بوجود سيارات ضخمة.



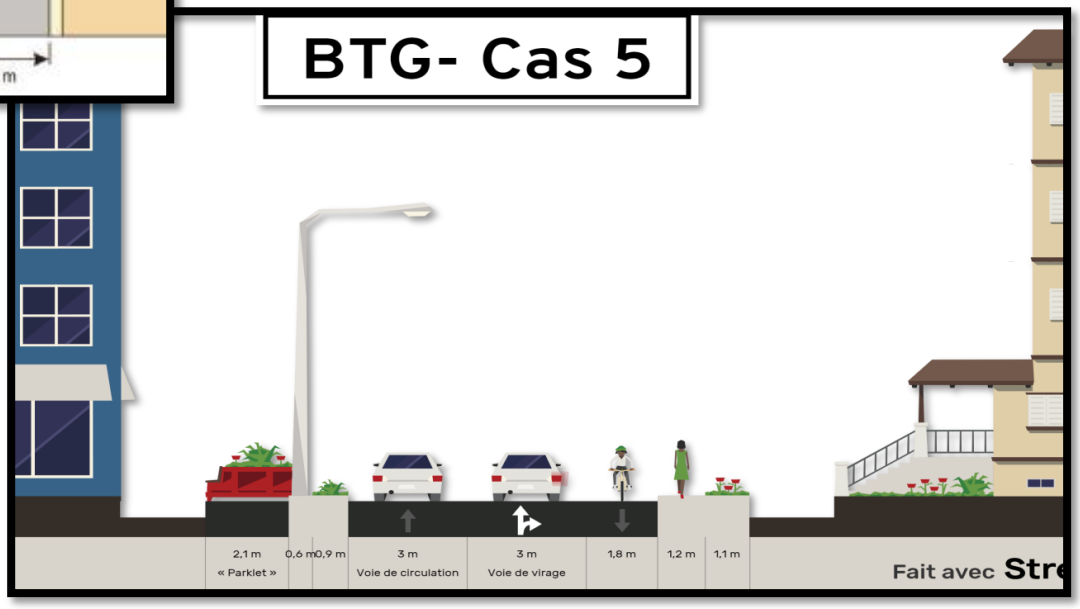



## 5- الرسم التخطيطي 5: حارات للدراجات الهوائية معاكسة لسير المركبات




**المزايا:**
- تقصير المسار.
- الرؤية الجيدة لراكب الدراجة من قبل السائق.

**السلبيات:**
- خطر التعرض لصدمات أمامية ما لم يكن الشريط محمياً بوقوف السيارات.
- مشاكل تجاوز الدراجة.



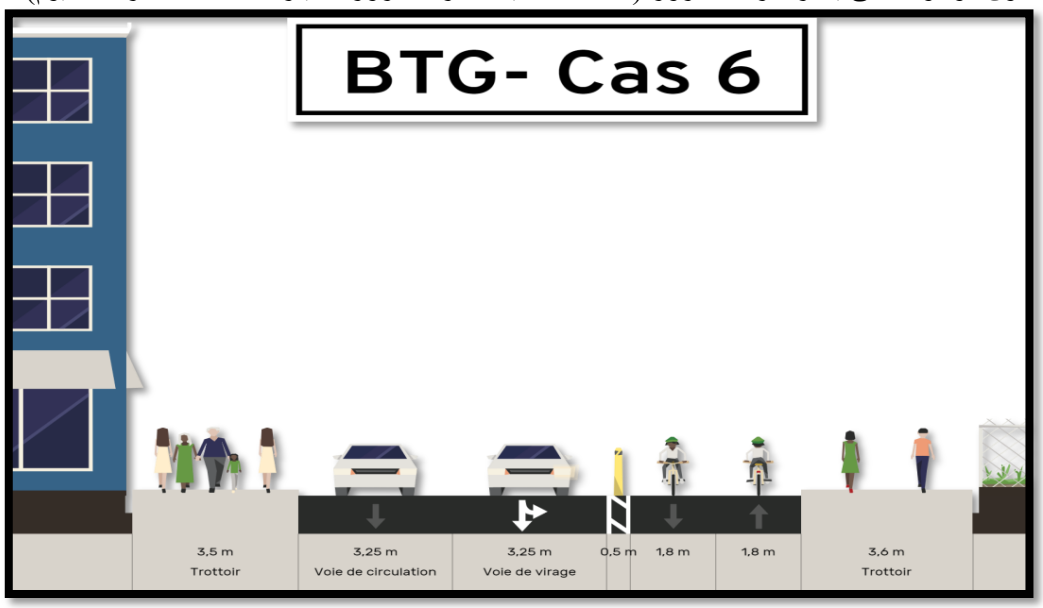

## 6- الرسم التخطيطي 6: ممرات دراجات ثنائية الاتجاه

**المزايا:**

انخفاض الأمان للدراجات السائرة بعكس السير.
- الصعوبات في دمج المسارين عند التقاطعات.

**السلبيات**
- لا يزيد من مساحة الطريق مقارنة بشريطين أحاديي الاتجاه.

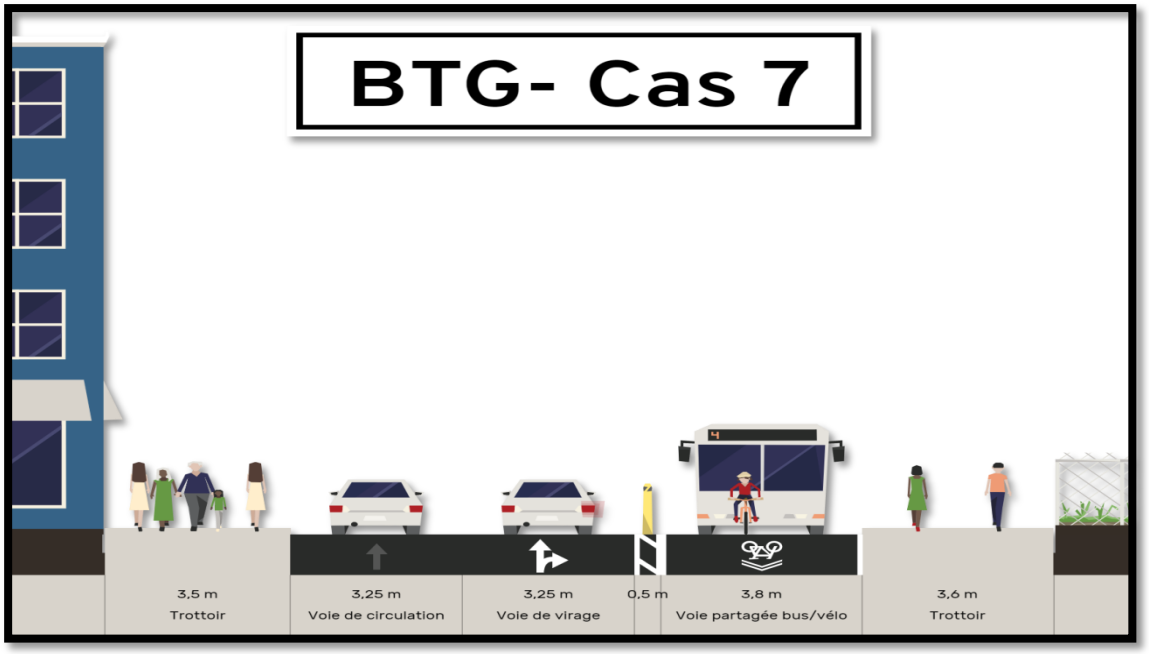
يجب تجنبها باستثناء الطرق ذات الاتجاه الواحد والمسار الواحد ،
بشرط أن تكون موجودة على يسار حركة المرور (حالة استثنائية ، حركة مرور السيارات <5000 مركبة / يوم)



## 7- الرسم التخطيطي 7: مسلك مختلط مع الباصات

**المزايا :**
- تصغير مساحة أو فضاء الطرق.
- معدل حركة مرور منخفض للباصات
(حافلة كل 5 إلى 10 دقائق كحد أقصى).

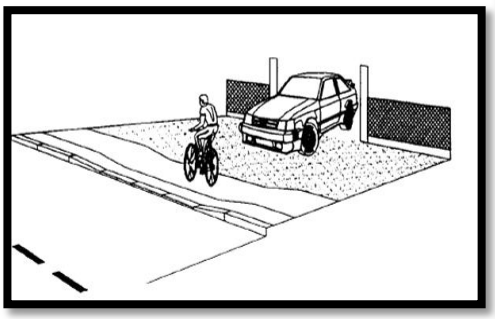
**السلبيات:**
- مشكلة توقف الحافلات.
- يتطلب عرضًا مناسبًا حتى لا يعطل أو يعرقل النقل العام.

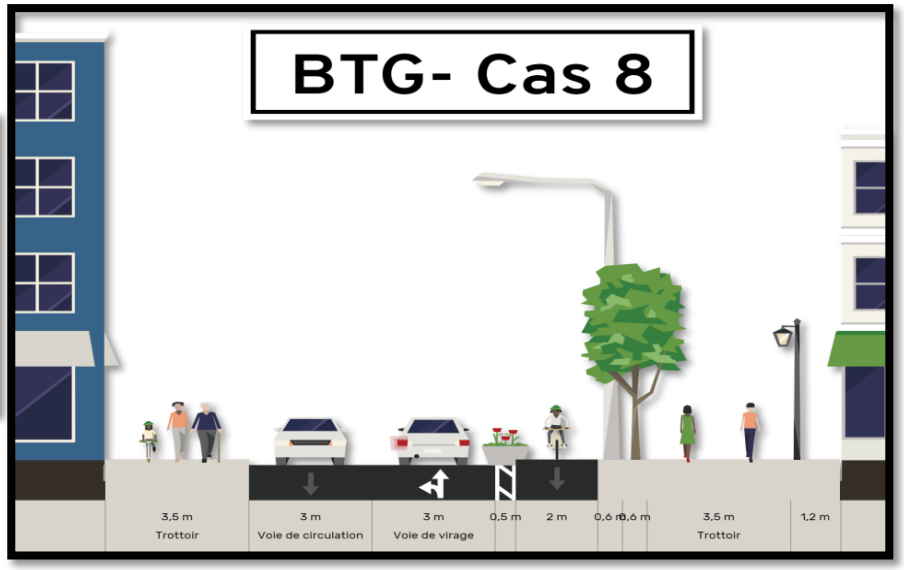



## 8- الرسم التخطيطي 8: ممرات للدراجات باتجاه واحد أمام الرصيف

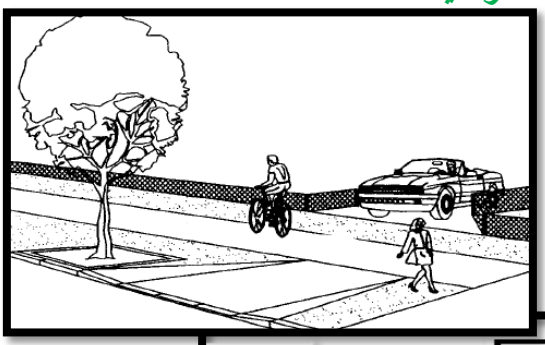
**المزايا:**
- يسمح للمشاة بالتجول على طول واجهات الأبنية.

**السلبيات:**
- يدعم المنخفضات لمداخل الكراجات ضمن المنازل والأبنية.
- خطر فتح أبواب السيارات المتوقفة طوليا (الحد الأدنى للمسافة 50 سم ، 70 سم موصى به).



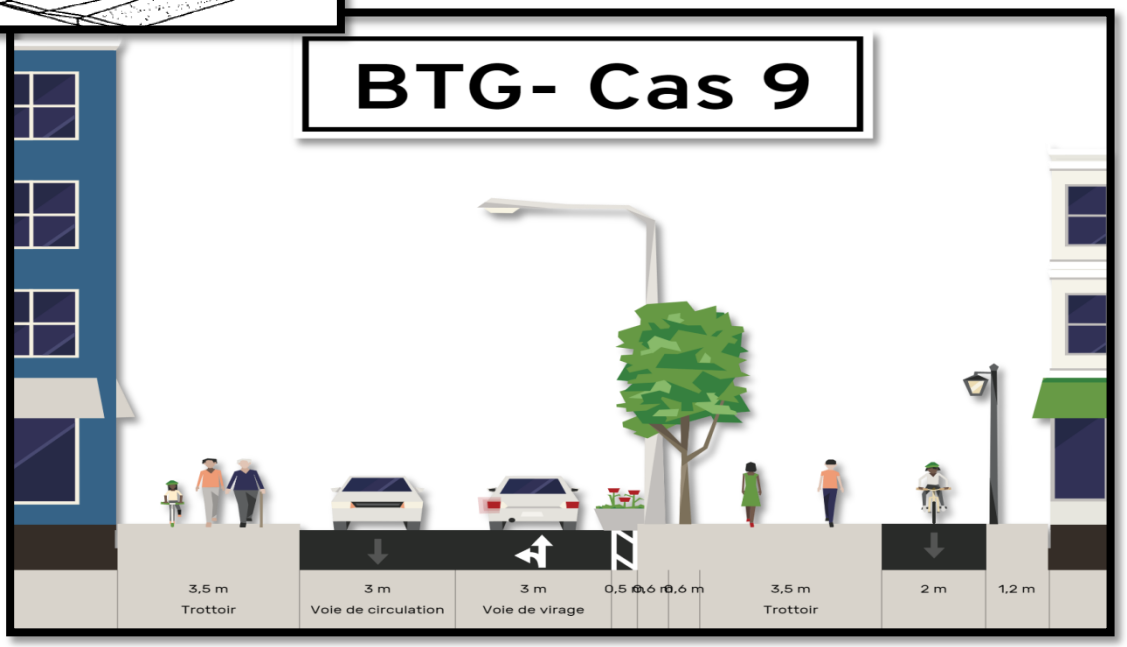


## 9- الرسم التخطيطي 9: ممرات للدراجات باتجاه واحد خلف الرصيف

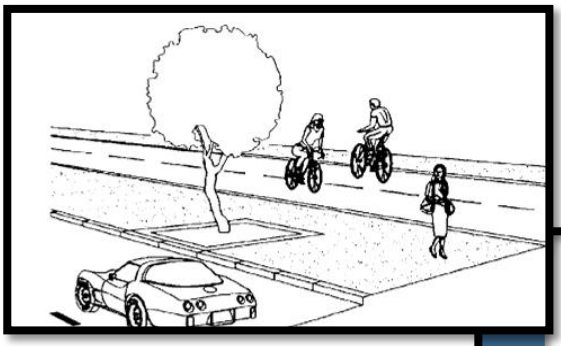


**المزايا:**
- تجنب المنخفضات والميول عند مداخل السكان.
- تجنب الصدمات بفتح أبواب السيارات المتوقفة.

**السلبيات:**
- عدم وضوح الرؤية عند التقاطعات وعبور المشاة.
- يجب تجنبه في حالة وجود العديد متاجر أو العديد من مداخل للسكان.

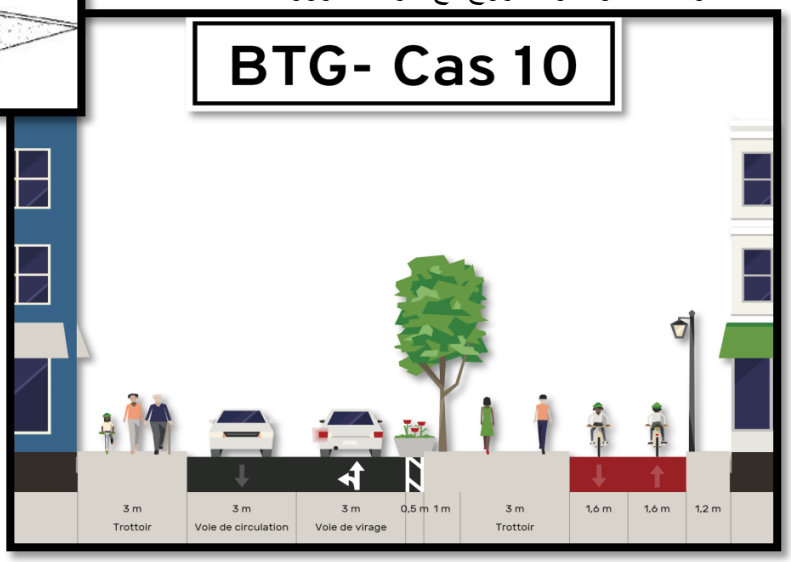



## 10- الرسم التخطيطي 10: مسار الدراجات ذو اتجاهين ضمن الرصيف



**المزايا:**
- أقصى درجات الأمان على الرصيف في قسم المشاة.

**السلبيات:**
- مكلف إنشائياً.
- يستهلك الكثير من فضاء المشاة.
- المخاطر عند دخول أو الخروج مع حركة المرور.



## 5-2. توصيات لتخطيط وتنفيذ مسارات دراجات ناجح

يتم تخطط مسارات الدراجات بشكل أساسي على طول المحاور الرئيسية لشبكة الطرق في المدينة حيث لا يوصى عموماً بمزيج من أنواع المسارات لمحور واحد. كما أن التخطيط السليم لتلك المسارات تساهم في تطوير أعداد مستخدمي الدراجات، وبشرط ضمان مستوى عالٍ من الخدمة وسلامة وحماية أكبر للمستخدمين.

لا يمكن تحقيق ذلك إلا إذا تكيفت مرافق الدراجات المقترحة من مسارات ومحطات شحن وتوقف وتكامل وتبادل مع أنماط النقل الأخرى، ومن خلال استيعاب راكبي الدراجات الجدد، سواء كانوا أطفالًا أو شباباً ، أو عائلات بها مقطورات ، أو مستخدمي دراجات وسكوتر كهربائي.

يتضمن هذا الطموح إعادة تخطيط وتأهيل العرض الكمي والنوعي لمسارات الدراجات وفق الاحتمالات والإمكانيات المتاحة.

في الواقع لا يزال هناك العديد من الحالات التي يسير فيها راكبو الدراجات على الطريق بينما يوجد مسار دراجات خاص ولكنه غير جذاب ومناسب. من ناحية أخرى ، تؤثر هذه الاختلالات في مصداقية السلطة المتعاقدة، لأن الاستثمارات العامة يمكن اعتبارها غير فعالة. من ناحية أخرى، يمكن أن تتدهور العلاقات بين راكبي الدراجات والمستخدمين الآخرين إذ يعطي راكب الدراجة انطباعاً بأنه لا يسير في المكان الذي ينبغي عليه المسير فيه.

**يجب أن تمتثل مسارات الدراجات لمبادئ التصميم الصارمة التالية من أجل ضمان كفاءتها وجاذبيتها وفعاليتها، وفيما يلي أهم عشر توصيات أساسية مع قواعد أساسية لتصميم مسارات دراجات ناجحة مستخلصة من الخبرات العالمية:**

### 1. تخطيط مسارات عبور الدراجات ضمن شبكة طرق المدينة وتحهيزها

مسار الدراجات هو طريق مخصص حصرياً للدراجات ذات العجلتين أو الثلاث عجلات ومركبات النقل الشخصية المزودة بمحركات (السكوتر الكهربائي). يتم فصله عن الطريق العام والرصيف بواسطة عنصر مادي- فاصل ثابت أو بالدهان الطرقي، إن إعادة ترتيب أولويات الشبكة مع إعادة تصنيف الطرق في المدينة هي التي تحدد محاور التنقل المرن للدراجات والتي تتطلب إعادة تنظيم وتخطيط. مع العلم أن المحاور في بقية الشبكة من طرق خدمة محدودة بـ 30 كم / ساعة أو أقل ، مع حركة المرور خفيفة فأنه من النادر أن تتطلب أو تحتاج لمرافق منفصلة مادياً للدراجات.

ولكن إذا لزم الحفاظ على حركة مرور آلية لأكثر من 4000 مركبة في اليوم على طول محاور محددة بـ 30 كم / ساعة أو أقل ، غالبًا ما تتطب إنشاء مسار خاص للدراجات، أما لمحاور المدينة المحددة بـالسرعة القصوى بـ 50 كم / ساعة أو أكثر ، يفضل استخدام المسارات المفصولة بشكل تام. ولكن يتوجب فصل المسار بشكل تام عن حارة الدراجات بمجرد أن تصبح حركة المرور الآلية كبيرة (< 6000 مركبة / يوم).

### 2. تصميم عروض مسارات الدراجات التي تلبي متطلبات السعة والراحة

إن العرض المرغوب فيه للمسار ثنائي الاتجاه للدراجات هو 3.5 م (3 م كحد أدنى). إذا كان من المتوقع حدوث تدفق كبير جدًا لراكبي الدراجات ، فمن المستحسن زيادة عرض مسار الدراجات ذات الاتجاهين إلى 4 أمتار: هذا العرض يجعل من الممكن مسير اثنين جنباً إلى جنب في كل اتجاه. في الحالات التي تكون فيها حركة المرور المتوقعة منخفضة للغاية (بضع مئات من راكبي الدراجات في اليوم) و لا سيما في المناطق بين المدن أو المدن ذوات المناخ الصعب – الحار جداً والبارد جداً ، كما يتوجب النظر في خفض العرض إلى 2.5 متر ، بشرط أن يكون كتف مسار الدراجات قابلاً للتدفق ويتسامح مع انحرافات المسار

العرض المرغوب فيه لمسار الدراجات أحادي الاتجاه 2.5 م (2 م كحد أدنى). يجب تجنب عرض أقل من 2 متر ، لأنه يجعل من

غير المريح أو حتى المستحيل السير بشكل ثنائي جنباً إلى جنب أو التجاوز.

من الضروري تقديم بنية تحتية تتوافق سعتها مع طموحات المشاركة النموذجية والمستقبلية ضمن الإقليم المعني.

## 3. آلية دراسة عرض المسار و مواصفاته

يجب أن تتيح الأبعاد العرضية لمسارات الدراجات :

- حالات التجاوز، بما في ذلك للدراجات الكبيرة (دراجات نقل الطرود ، والدراجات المزودة بمقطورة ، وما إلى ذلك)
- استيعاب حركة مرور دراجتين جنباً إلى جنب مع أمكانية مرافقة الأطفال
- استيعاب تدفق حركة المرور في المقطع الحالي وإمكانية تجمع الدراجات عند التقاطعات والإشارات

و هو السبب الرئيسي في اختيار العرض المرغوب فيه لمسار دورة أحادي الاتجاه هو 2.5 م (2 م كحد أدنى). العرض المرغوب فيه للمسار ثنائي الاتجاه هو 3.5 م (3 م كحد أدنى). وفي حال كان من المتوقع حدوث تدفق كبير جدًا لراكبي الدراجات، فمن المستحسن زيادة عرض مسار الدراجات ذات الاتجاهين إلى 4 أمتار: هذا العرض يجعل من الممكن مسير دراجتين جنباً إلى جنب في كل اتجاه.

في الحالات التي تكون فيها حركة المرور المتوقعة منخفضة للغاية (بضع مئات من راكبي الدراجات في اليوم) ، ولا سيما في المناطق بين المدن ، يمكن اعتبار خفض العرض إلى 2.5 متر ، بشرط أن يكون كتف مسار الدراجة قابلاً للتجاوز ويسمح لبعض الانحرافات من المسارات - انظر الجدول التالي-

| مسار أحادي الاتجاه للدراجات | |
|---|---|
| **العرض الأصغري للمسار ( متر)** | **عدد راكبي الدراجات المتوقع باليوم وباتجاه وحيد** |
| **2** | **1500-0** |
| **2.5** | **1500<** |
| **مسار ثنائي الاتجاه للدراجات** | |
| **العرض الأصغري للمسار ( متر)** | **عدد راكبي الدراجات المتوقع باليوم وباتجاهين** |
| **3** | **1500-0** |
| **3.5** | **3000 – 1500** |
| **4** | **3000 <** |

## 4. الحفاظ على استمرارية مسار الدراجات

من الضروري ضمان استمرارية مسار الدراجات وتوصيلها بمحطات النقل العام والتقاطعات ومعابر المشاة والمداخل للأبنية الخاصة والعامة ومراكز التجمعات الاجتماعية والاقتصادية والترفيهية.

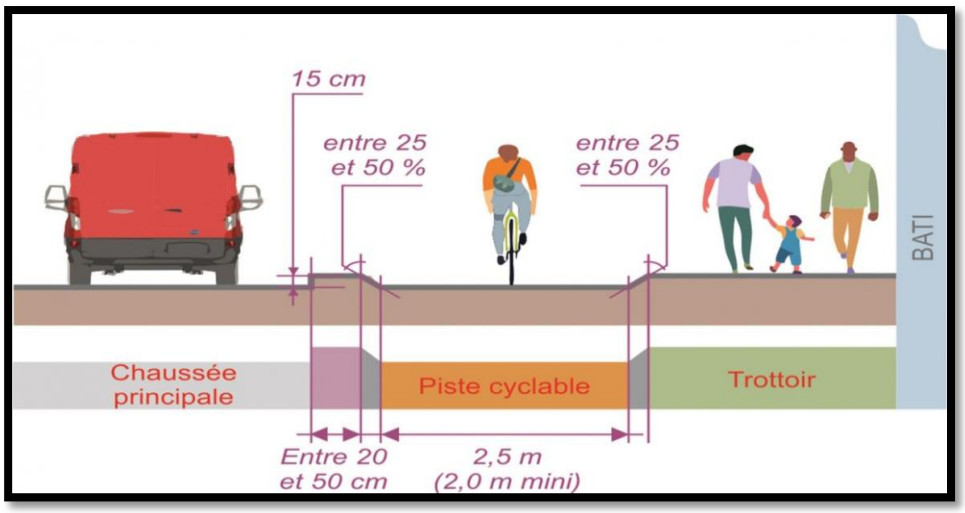
يكون للمشاة وراكبي الدراجات مسار محدد بوضوح مع تخطيط فوسفوري مضاء، سواء في قسم مشترك أو عند تقاطع بالقرب من محطات النقل العام ومعابر المشاة. هذا يجنب النزاعات المحتملة وسوء الفهم المتبادل - الشجار- الذي ينشأ غالباً عند وجود مساحة مشتركة ، دون توضيح الأفضلية . كما يجب إعطاء الاهتمام نفسه لاستمرارية المسار على حق الوصول الخاص، حيث يتم الوصول إلى كراج المباني من الطريق العام عن طريق عبور الرصيف ومسار الدراجات مع وجود إشارات تحذيرية وواضحة ، ووفقًا لمبدأ

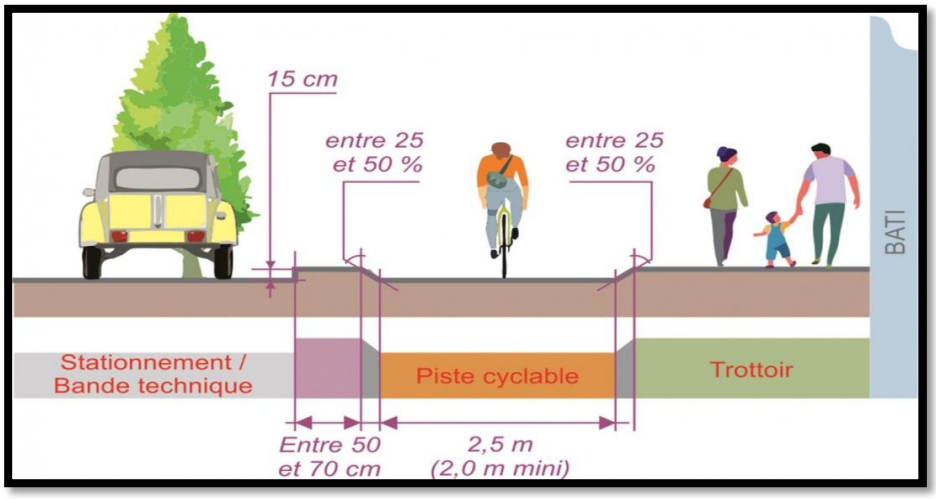
رصيف العبور بألوان مختلفة (انظر الصور).

## 5. تأمين الفصل الفعال عن الطريق العام

يتوجب فصل مسار الدراجات عن الطريق العام بواسطة فاصل مادي تختلف طبيعته وأبعاده وفقًا للطريق والمتطلبات الجمالية والمكانية. حيث يعمل هذا الفصل على تحسين السلامة المطلوبة لراكبي الدراجات ، ويعزز جاذبية شبكة الدراجات.

قد لا يكون لهذا الفاصل وظيفة أخرى غير منع التعدي لحركة مرور المركبات أو التوقف أو الوقوف على مسار الدراجات. سيكون الرصيف (الحافة الجانبية) الذي يبلغ ارتفاعه 15 سم عن الطريق العام وعرضه بين 20 و 50 سم فعالاً في معظم الحالات. يوصى بتشذيب هذا الحد على جانب المسار – انظر الصور- . سيتم توخي الحذر لضمان أن يكون هذا الفصل واضحًا لجميع المستخدمين ولا يؤدي إلى التقليل من سلامة راكبي الدراجات . يمكن تخصيص وظائف أخرى لجهاز الفصل بين الطريق العام ومسار الدراجات: اللافتات الرأسية ، وأثاث الشوارع ، والنباتات ، ومحطة الحافلات ، ومواقف السيارات الطولية ...ولكن في حالة وقوف السيارات الطولي ، سوف يتوجب وجود فاصل له مساحة عازلة لا تقل عن 50 سم للحد من مخاطر فتح أبواب السيارات.




### 6. إنشاء فاصل باستخدام الرصف الواضح والمتميز باللون أو مواد الرصف :

يمكن تصميم مسار الدراجات على ارتفاع الطريق نفسه أو على ارتفاع **متوسط** بين الرصيف وطريق المركبات أو على ارتفاع الرصيف.

في الحالتين الأولتين، يوجد فرق في المستوى بين الرصيف والمسار. يضمن هذا الاختلاف تحديداً جيداً للمشاة (خاصة المعاقين بصرياً) ويحد من التعارض مع مرور المشاة. لذلك يوصى بشطف- تشذيب هذه الحافة (بمنحدر يتراوح بين 25 و 50٪) بحيث يمكن أن تنيه هذه الانحرافات في المسار ولا تتسبب في السقوط. إذا كان المسار على ارتفاع الحافة، فقد يكون الرصيف الناشئ ذو الشطب المزدوج أكثر ملاءمة لتحديد المساحات بشكل أفضل.

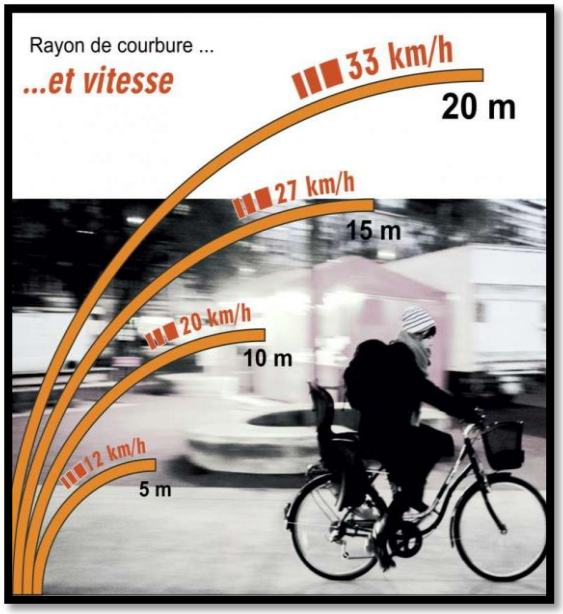
بالإضافة إلى الفصل، يضمن التباين البصري (بين طلاء مسار الدراجات وطلاء الرصيف) أو نوعية مواد الرصف بقراءة أفضل للجميع. لا يعني الاختلاف في التباين اختلافًا في راحة المسير؛ كما يتوجب توخي الحذر للحفاظ على الراحة المرورية لراكبي الدراجات والمشاة على حدٍ سواء - انظر الصورة أدناه والصور في الفقرة السابقة 5-.

## 7. عرض منحنيات الدوران النموذجية – نصف قطر الدوران الأصغري- لتحسين السفر بالدراجة

يعد إيلاء اهتمام خاص لأنصاف أقطار الدوران البنى التحتية أمراً ضرورياً ، حيث أن لها تأثيراً كبيراً على توازن وانسيابية حركة المرور.

بالنسبة لتنظيم مسارت الدراجات، ولا سيما البنى التحتية التصميمية ، من الضروري تقدير أنصاف أقطار كبيرة للانحناء ، دون إجبار راكبي الدراجات على الإبطاء للاقتراب من المنحنيات. نظراً لأن نصف قطر الدوران يؤثر على السرعة التي يمكن أن يسير بها راكب الدراجة: أقل من 10 أمتار ، فإنه يجبر راكبي الدراجات عموماً على الإبطاء أو حتى الفرملة بسب القوة النابذة. كلما أراد المصمم ضمان مستوى عالٍ من الخدمة والانسيابية في المسير والتدفق للحركة المرورية، على سبيل المثال من خلال السماح لراكبي الدراجات بالسفر بسرعة 20 كم / ساعة في القسم الحالي ، يجب أن يكون نصف قطر الانحناء أكبر.

بينما بالنسبة لحركة مرور السيارات التي تعبر وتتقاطع مع محاور الدراجات، يُفضل أنصاف أقطار صغيرة للانحناء لتجبرها على التحكم في سرعاتها **وتخفيضها** مما يؤدي لأمان أفضل. علماً أن تنفيذ نصف قطر كبير جدًا للانحناء ،سيسهل دوران مركبات البضائع الثقيلة والحافلات ، وسيؤدي إلى زيادة سرعات المستخدمين الآخرين مثل المركبات الخفيفة وسيكون مصدراً لقلق ولصراع مع المشاة وراكبي الدراجات.



## 8. تشذيب عتبة العبور للطريق

إن القفزة غير المريحة ، والتي تشكل أحياناً خطراً على راكب الدراجة، خاصة إذا كان لا بد من الاقتراب منها لابد من شطف – تشذيب الزاوية لئلا يؤدي لـ: خطر السقوط أو اهتزاز العجلة والانحراف عن المسار. تظهر المشكلة دائماً عندما يتعلق الأمر بربط مسار الدراجات على مستوى الشارع بمستوى الرصيف ، والعكس صحيح.

سوف يفضل الاتصال "عند 0" مع استمرارية المادة. حل آخر يتكون من الجمع بين عنصرين معياريين من النوع CS1 أو CS2 للحصول على عبور سلس للتقاطع (الرسم البياني التالي).

## 9. التقاطعات الطرقية: تطبيق سبعة مبادئ أساسية من أجل معابر مريحة وآمنة

التقاطعات هي الأماكن التي تتركز فيها نقاط التلاقي والصراعات - المشاكل- المحتملة. سيتم دمج الأهداف التالية في تصميم التقاطعات:

1. ضمان الرؤية المتبادلة للمستخدمين جميعاً
2. تقليل سرعة المركبات الآلية عند التقاطعات
3. يجب أن يكون مفترق الطرق واضحاً ومقروءاً للجميع
4. الحفاظ على استمرارية مسارات الدراجات
5. تقديم أفضل المسارات الممكنة
6. تقليل عدد ومساحة مناطق التداخل بين المسارات
7. اختيار نظام أولوية مناسباً لا يعاقب راكبي الدراجات ويعطيهم الأولوية

## 10. المبادئ العشر الأساسية للسلامة

فيما يلي الوصايا العشر لتخطيط وتوفير تنقل مرن حضري أكثر أماناً وفق استراتيجية التنقل المستدام للجميع" في المدينة :

1. تخطيط مسارات الدراجات لجعل استخدام الدراجات أبسط وأكثر أماناً وله الأولوية في التقاطعات عل العربات
2. يجب تحديد السرعة المرغوبة – القصوى- لكل طريق أو مسار مع السعي لتخفيضها على المركبات
3. التخطيط الأمثل لتقديم مستوى مناسب من الرؤية لكل من المشاة وراكبي السيارات والدراجات
4. جعل الإشارات التوجيهية بأمكنة مناسبة وبمواصفات ممتازة تسهل للقراءة للجميع
5. يتوجب تحديد آلية الإدارة الأنسب لكل تقاطع وتخطيطه وتنفيذه بالشكل الأمثل

6. يتوجب وضع علامة تنبيهيه على مدخل كل تجمع توضح أنماط التنقل فيها
7. إعادة تصميم الطرق العريضة جداً لصالح المشاة وراكبي الدراجات
8. يتوجب إعادة تصميم التقاطعات والدوارات التي تكون واسعة جداً
9. يفضل تصميم التقاطعات بزوايـــــا قائمة عند التقاطعات
10. تخطيط وتوفير معابر مشاة قصيرة ومضاءة وآمنة

**<u>شروط إضافية للتصميم</u>**

يجب أن يفي تطوير مسار الدراجة أولاً وقبل كل شيء بمعايير السلامة. يعتبر هذا المعيار أكثر أهمية حيث يجب إبعاد راكبي الدراجات عن حركة المرور الآلية. ومع ذلك ، تثبت الممارسة أن هذا النوع من التطوير مشروط قبل كل شيء بالقيود الهندسية التي تكون قوية جدًا لتنفيذ التطوير على الطريق. معايير اتخاذ القرار هي نفسها بالنسبة للممر خلف مواقف الانتظار ، حيث يجب إضافة شروط معينة:

يجب أن تكون الأرصفة عريضة بما يكفي:

- **3 أمتار على الأقل في حالة انخفاض حركة المشاة**
- **4 أمتار إذا كان تدفق المشاة مهماً**

في ظل وجود موقف طولي للسيارات، سيكون من الضروري إضافة 50 سم من المنطقة العازلة إلى عرض الرصيف

مخاطر تصادم المستخدمين المشاة / الدراجات والدراجات / العربات عالية جدًا لهذا النوع من المسارات. يجب أن يولي التخطط اهتمامًا خاصاً لتحديد المساحات والتمييز بين المسارات بصرياً (تبايناً لونياً) ولمساً (للأشخاص ضعاف البصر).

يبقى تبني استراتيجية **التنقل المستدام المرن للجميع** مشروطاً بتآلف الإدارة الناظمة والمنفذة والمشغلة؛ هذا شرط ضروري ولازم. يجب أن يقترن مستوى صنع القرار برؤية استباقية طويلة المدى واستشرافية تدعمهما ، مع تصميم فعال ومنهجي وتنفيذ دقيق لمتطلبات اعتماد وتنفيذ الاستراتيجية لضمان عدالة أنماط التنقل المستدام.

على المستوى التشغيلي يجب ترجمة الاستراتيجية بشكل ملموس ، من خلال دراسة منهجية للأنماط المتاحة عالمياً باستخدام أحدث الطرق.

من أجل ضمان نجاح استراتيجية **التنقل المستدام المرن للجميع** ، يوصى بالتالي:

- إن مسارات الدراجات مستمرة ويمكن تحديدها ولها كيانها وينظر إليها على هذا النحو من قبل راكبي الدراجات وسائقي السيارات والمشاة، لا سيما عند التقاطعات والنقاط الفردية الأخرى
- أنها محمية من المتطفلين من سائقي السيارات. يتضمن ذلك المرافق المصممة بحيث تكون غير قابلة للاستخدام من قبل السيارات.
- أن المساحات المخصصة للمشاة منظمة وجذابة ، وأن ممرات المشاة مؤمنة بشكل جيد ومستمرة ومحمية وذات بيئة عمل جيدة.
- العمل على تخفيض سرعات المركبات الآلية لتعزيز التعايش بين جميع الأنماط .
- التأكيد مجتمعياً على أداء رياضة المشي وركوب الدراجات ، والتشجيع على زيادة إنشاء المسارات اللازمة للدراجات وتخطيطها بالشكل الأمثل، وتزويدها بالإشارات المرورية اللازمة ومناطق الشحن والتوقف والتجمع والصيانة والإصلاح ، وكذلك لمناطق المشاة مع إضاءتها، واستخدام نظم السير وإشارات المرور الذكية لتعزيز تكامل جميع نظم النقل والتنقل

# ثالثاً: مقاطع عرضية نموذجية

الهدف من هذه المقاطع العرضية النموذجية هو تقديم مجموعة واسعة من خيارات التخطيط لمسارات النقل المرن لراكبي الدراجات بنوعيها أوالسكوتر الكهربائي. توضح المقترحات أقساماً مختلفة من الطرق اعتماداً على العرض المتاح لحقوق الطريق (حرم الطريق). توضح إمكانيات توزيع المساحة المتاحة، لجعل الطرق أكثر ملاءمة لاحتياجات المشاة بالأرصفة وراكبي الدراجات من خلال إعطاء أولوية أكبر لأنماط النقل الأكثر استدامة وصداقة للبيئة. تُظهر المقاطع العرضية مخططات مختلفة مصنفة حسب عرض الطريق الكلي، ويمكن تنفيذها لتحقيق مساحة مشتركة أفضل مع مراعاة التوصيات الفنية المحلية للدولة المنفذة.

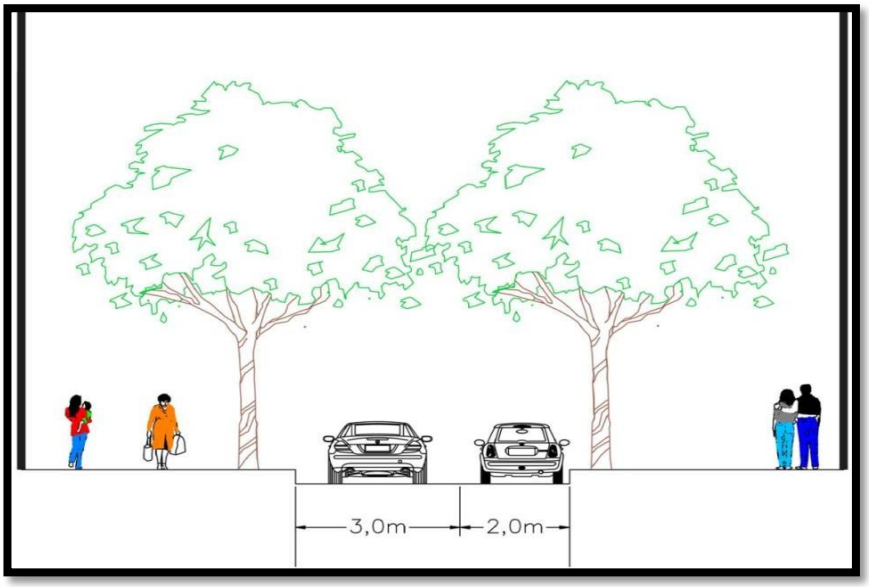
في الواقع ، يمكن أن تكون هذه المقاطع العرضية بمثابة مرجع لتوضيح الأبعاد التصميمية والقابلة للتنفيذ ضمن استراتيجية التنقل السلس المرن المستدام في البيئة الحضرية في المدن الكبرى وضواحيها. بالإضافة إلى ذلك ، فإن استخدام الممرات المخصصة للحافلات BRT يجب أن يشجع على استخدام وسائل النقل العام أيضاً ويفرض تقاسماً متوازناً للطرق بين مستخدميه.

يتم تحديد عرض مسار الدراجات وفقًا للتصميم المعتمد (مسار مرور أحادي الاتجاه أو ثنائي الاتجاه) ووفقًا لحركة المرور المتوقعة (الدراجات والسكوتر) معا. يسمح الجدول التالي بتحديد عرض مسارات الدراجات.

| عرض مسار الدراجات / Largeur des pistes cyclables : L | | |
|---|---|---|
| المسار<br>اتجاهين للمسير ( متر) | المسار<br>اتجاه وحيد للمسير ( متر) | الحركة المتوقعة للدراجات<br>متوسط العدد اليومي للدراجات على مسار |
| 2.5 | 1.5 | **500>** |
| 3.00 | 2.00 | **De 500 à 1000** |
| 3.5 | 2.5 | **De 1000 à 2000** |
| 4.00 | 3.00 | **2000<** |

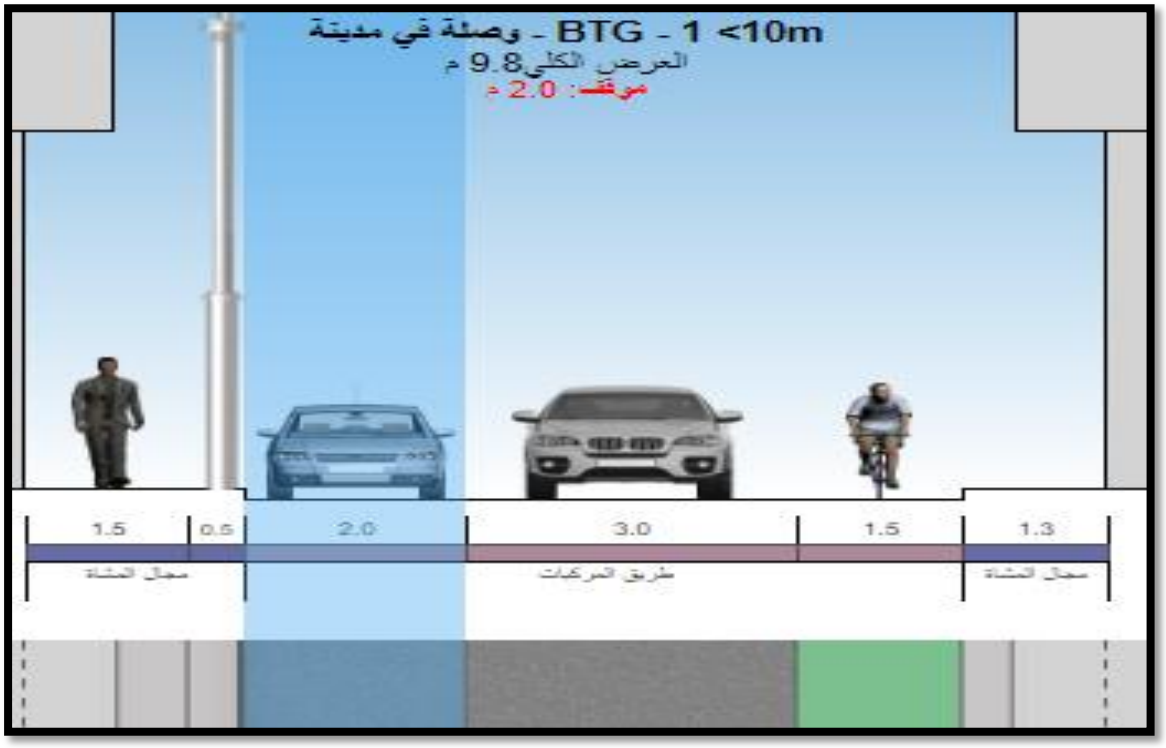
## 1- في حال عرض الطريق أقل من 10 متر

**الشكل1: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه أقل من 10 أمتار (حالة1)**



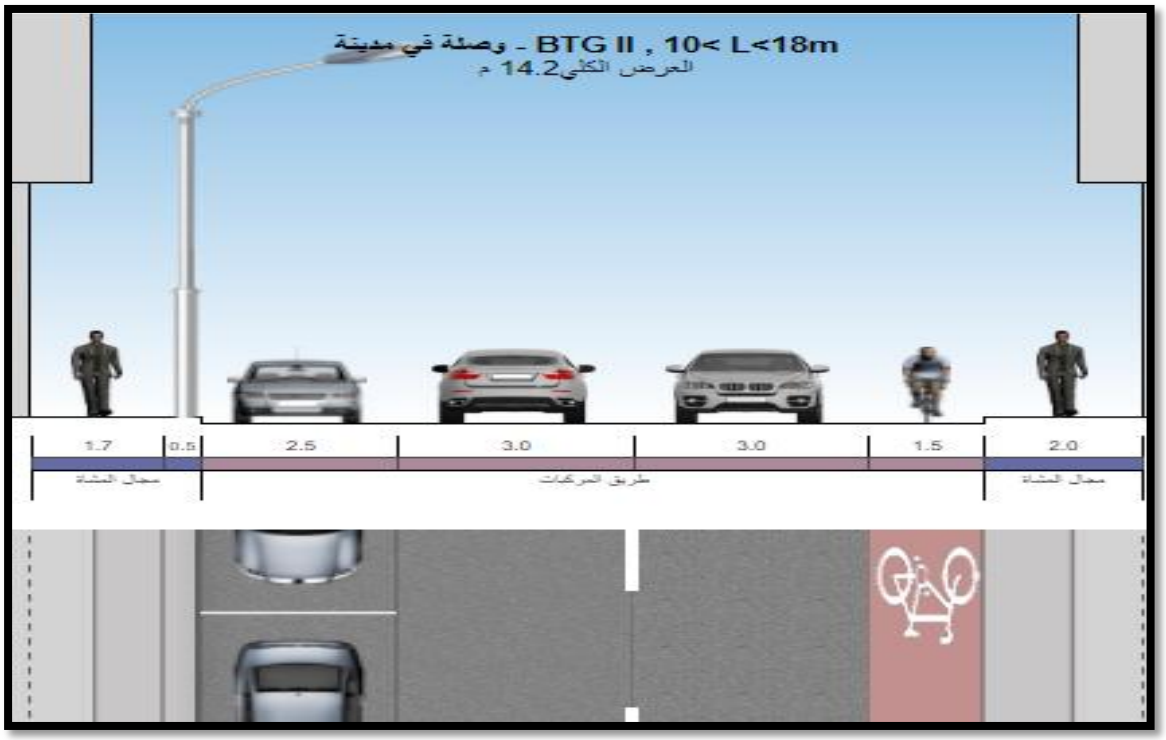
**الشكل2: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه أقل من 10 أمتار (حالة2)**

قد تكون هذه الترتيبات مناسبة للشوارع المحلية حيث يكون عرضها ضيقاً وبوجود حارة مرور ومواقف انتظار (موقف سيارات) مع مسار للدراجات أو بدونه.



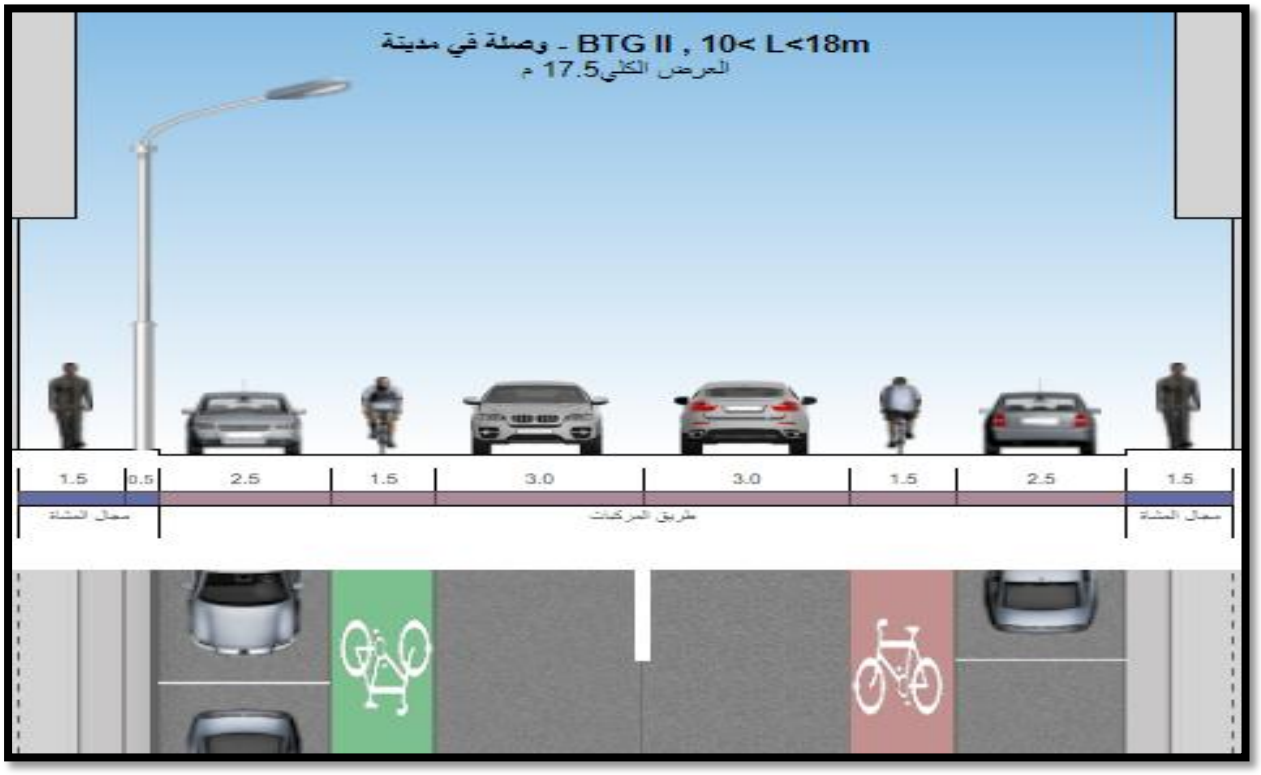

## 2- في حال عرض الطريق بين 10 متر و 18 متر

**الشكل3: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 10 م و 18 م (حالة1)**



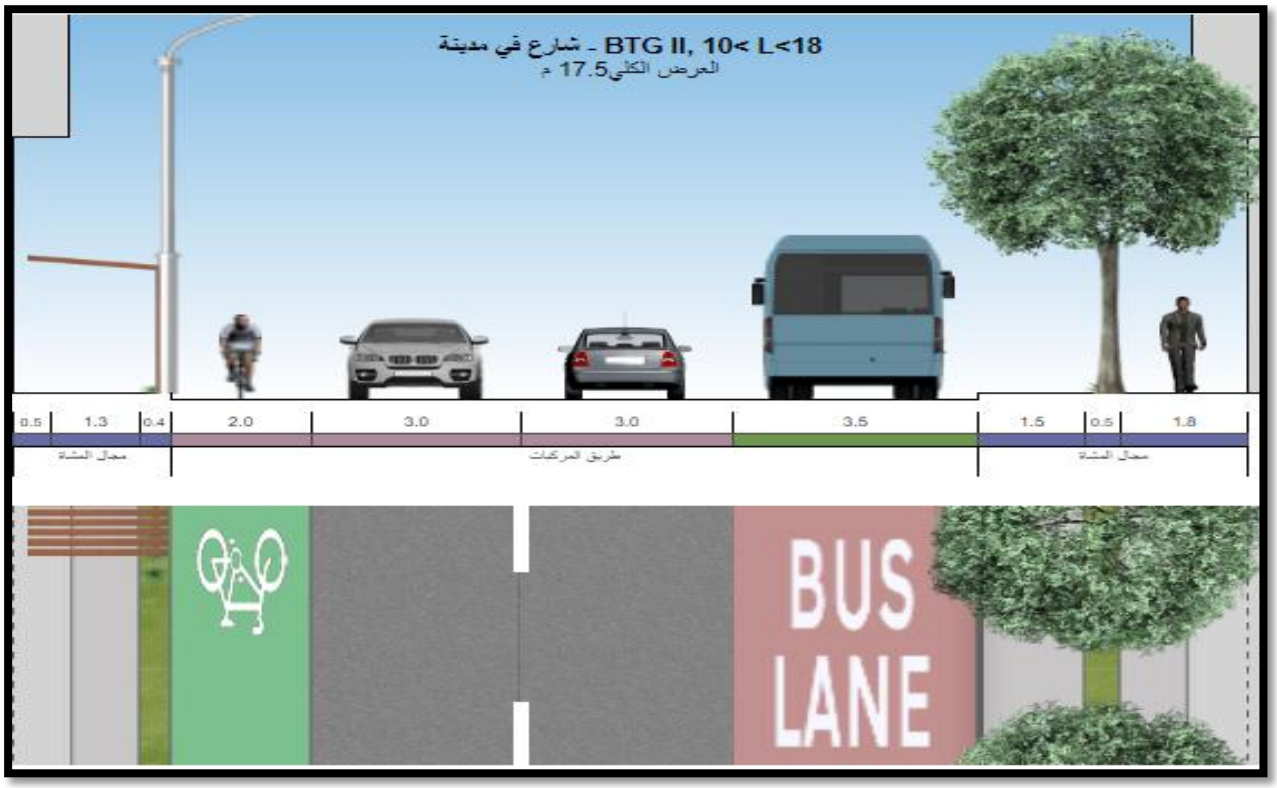

ممر أحادي للدراجات ومواقف للسيارات - شوارع ثانوية – مسارين لعبور السيارات بالاتجاهين

**الشكل4: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 10 م و 18 م (حالة2)**



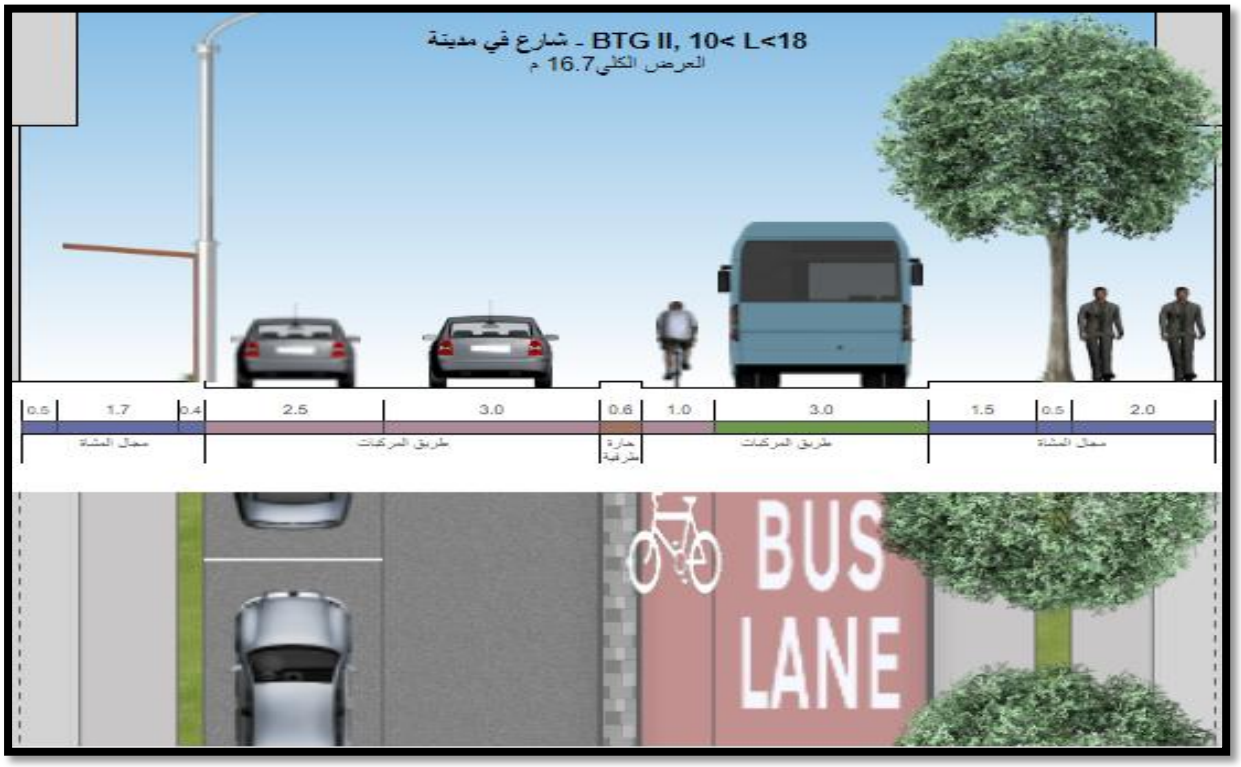

مع ممرين جانبيين للدراجات الهوائية ومواقف السيارات على جانبي الطريق

**الشكل 5: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 10 م و 18 م (حالة 3)**




مع ممر محجوز للباصات فقط وممر للدراجات الهوائية ومواقف السيارات على جانب الطريق

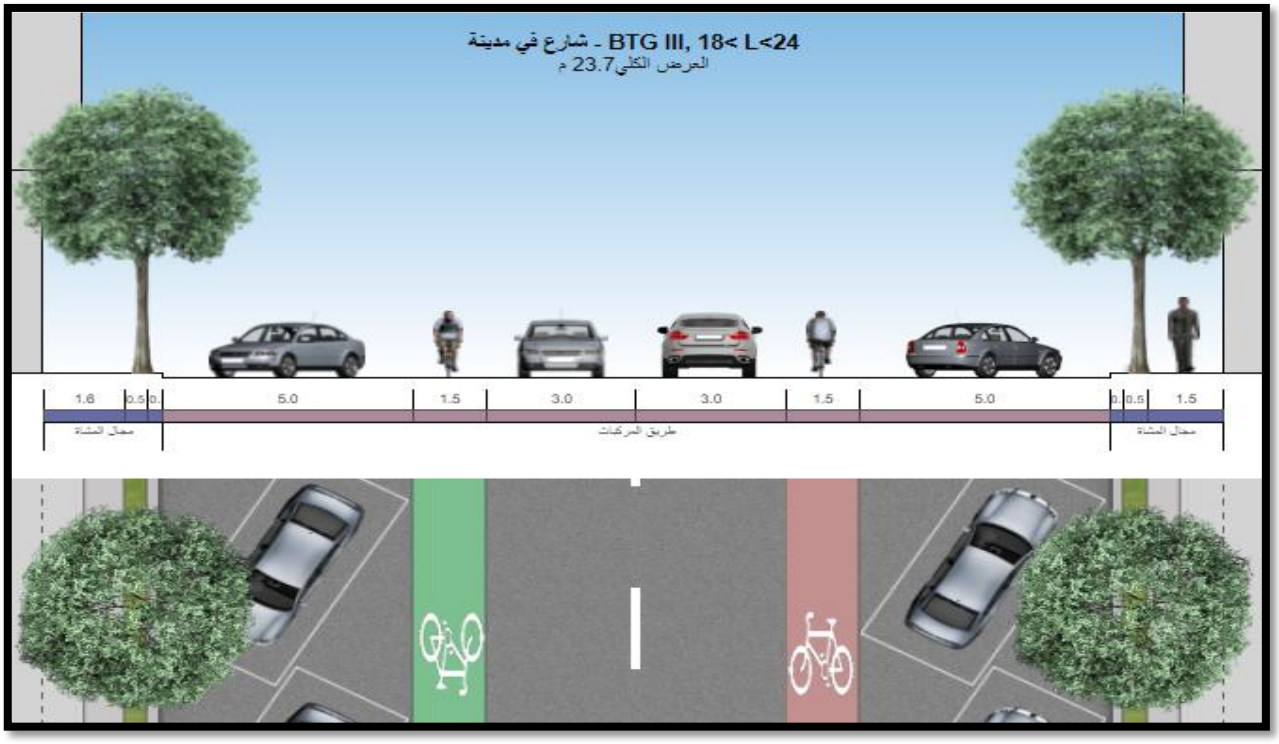
**الشكل 6: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 10 م و 18 م (حالة 4 )**




مع ممر محجوز للباصات و للدراجات الهوائية معاً بعرض 4 م ومواقف السيارات على جانب الطريق ومسار أحادي للسيارات. ومواقف للسيارات.

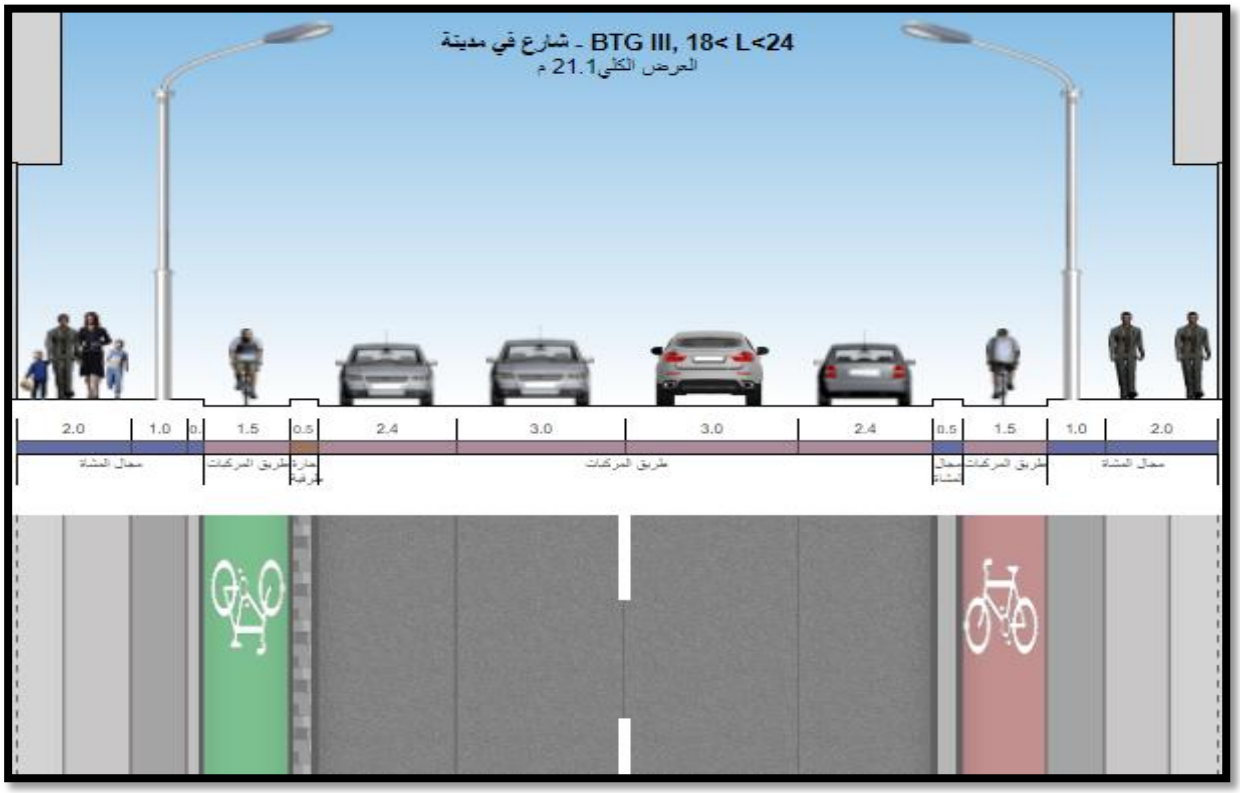
## 3- في حال عرض الطريق بين 18 متر و 24 متر

**الشكل 7: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 18 م و 24 م (حالة 1 )**




مسارات للدراجات ثنائية الاتجاه ولكن لمسارين باتجاه واحد للسيارات ومواقف للسيارات منحرفة (45 درجة).

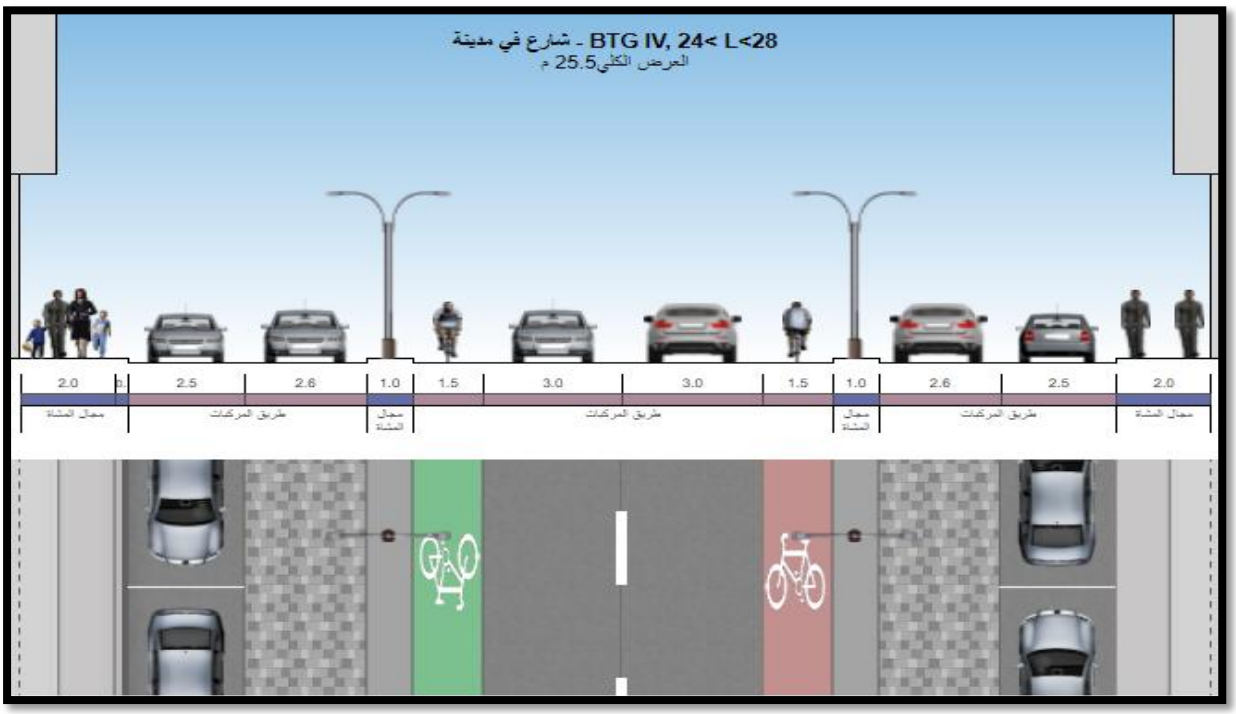
**الشكل 8 : مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 18 م و 24 م (حالة 2)**




ممرات جانبية للدراجات ومواقف للسيارات -– مسارين لعبور السيارات بالاتجاهين

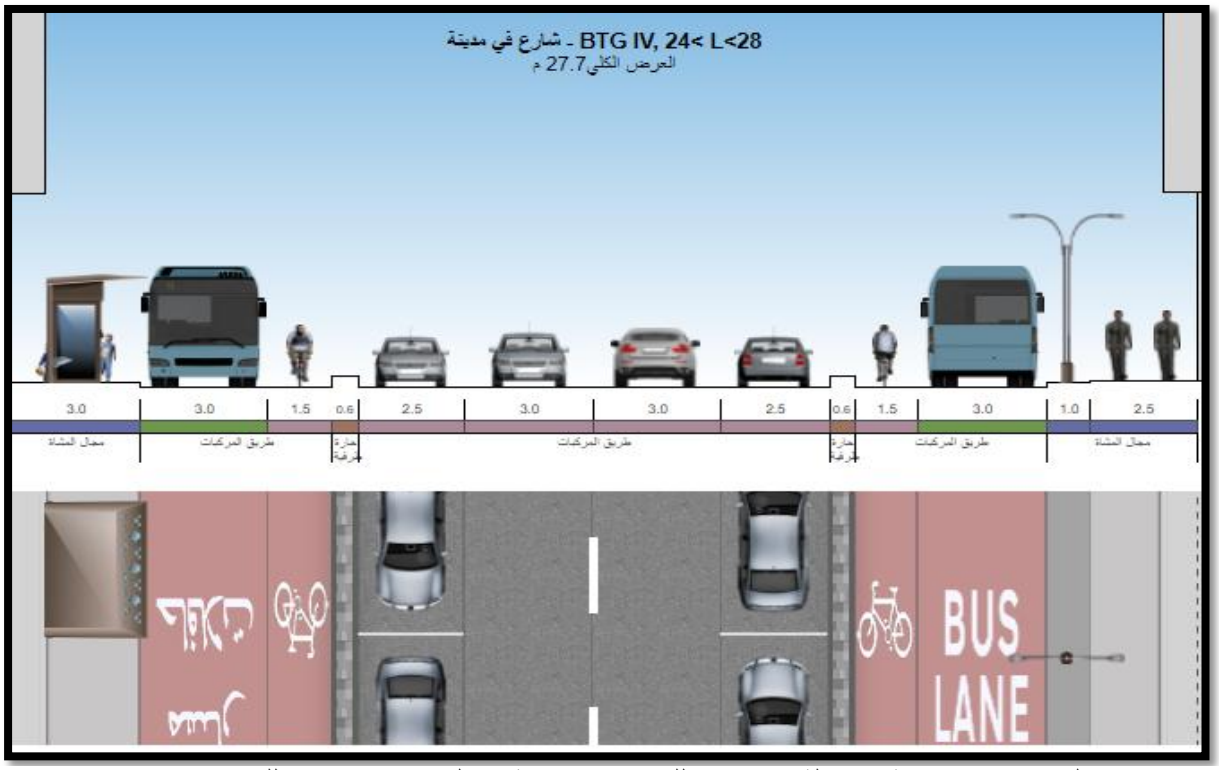
## 4- في حال عرض الطريق بين 24 متر و 28 متر

**الشكل 9: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 24 م و 28 م (حالة 1)**



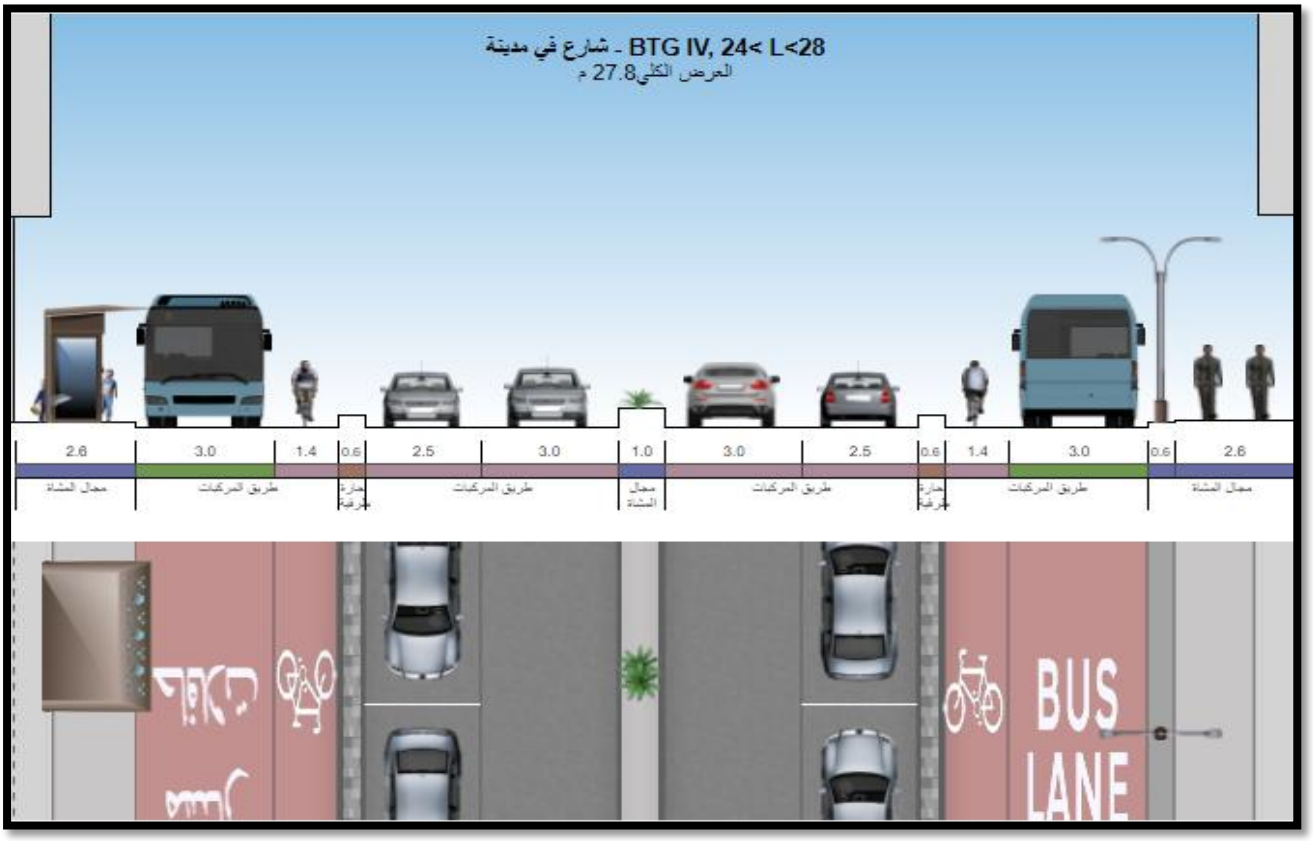

اقتطاع بطول 2 متر للمواقف الطولية مع فتحات دخول في الرصيف على جانبي الطريق. مسارات جانبية للدراجات مع ممر وحيد لمرور السيارات في كل اتجاه - 2 × 1 ممرات.

**الشكل 10: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 24 م و 28 م (حالة 2 )**




مقطع في موقف الباص: حارة جانبية مفصولة ومحجوزة للحافلات مشتركة مع الدراجات ومواقف للسيارات بالاتجاهين – حارة مرور واحدة × لكل اتجاه لحركة المرور- حارات مرور 2 × 1.

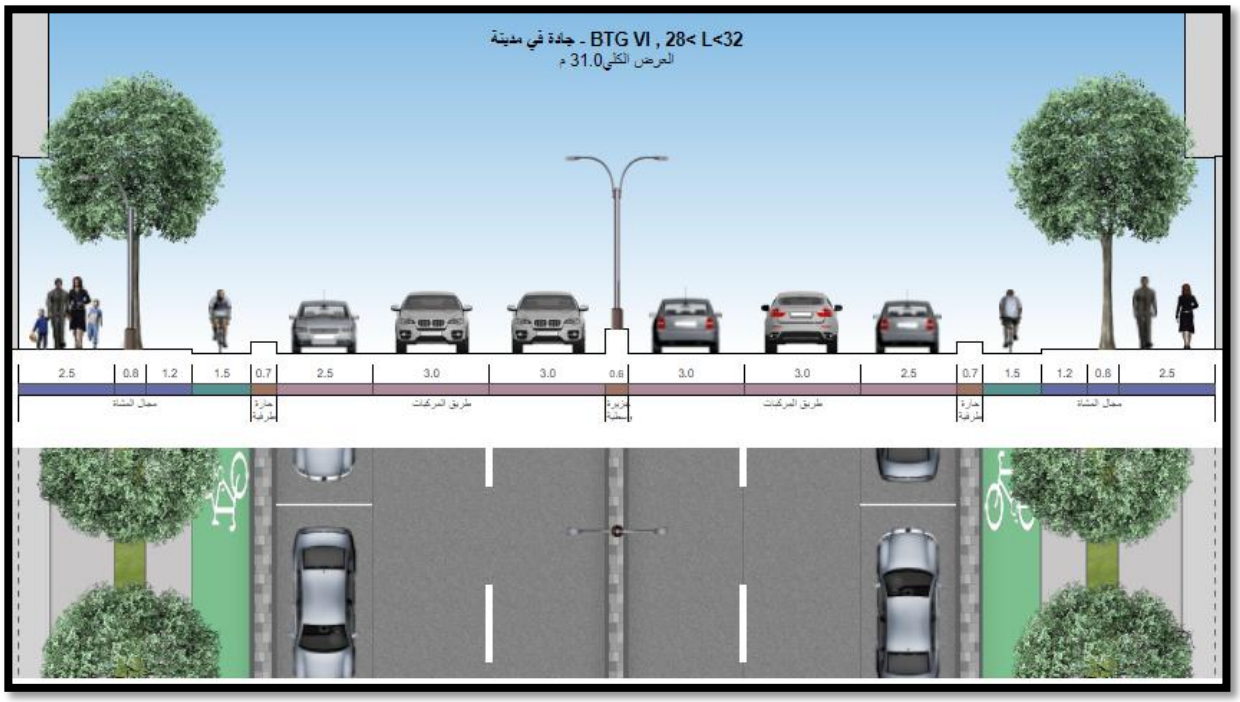
**الشكل11: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 24 م و 28 م (حالة 3)**




حارة جانبية مفصولة ومحجوزة للحافلات مشتركة مع الدراجات ومواقف للسيارات بالاتجاهين – حارة مؤ × لكل اتجاه لحركة المرور مع وجود فاصل متوسط بين الاتجاهين

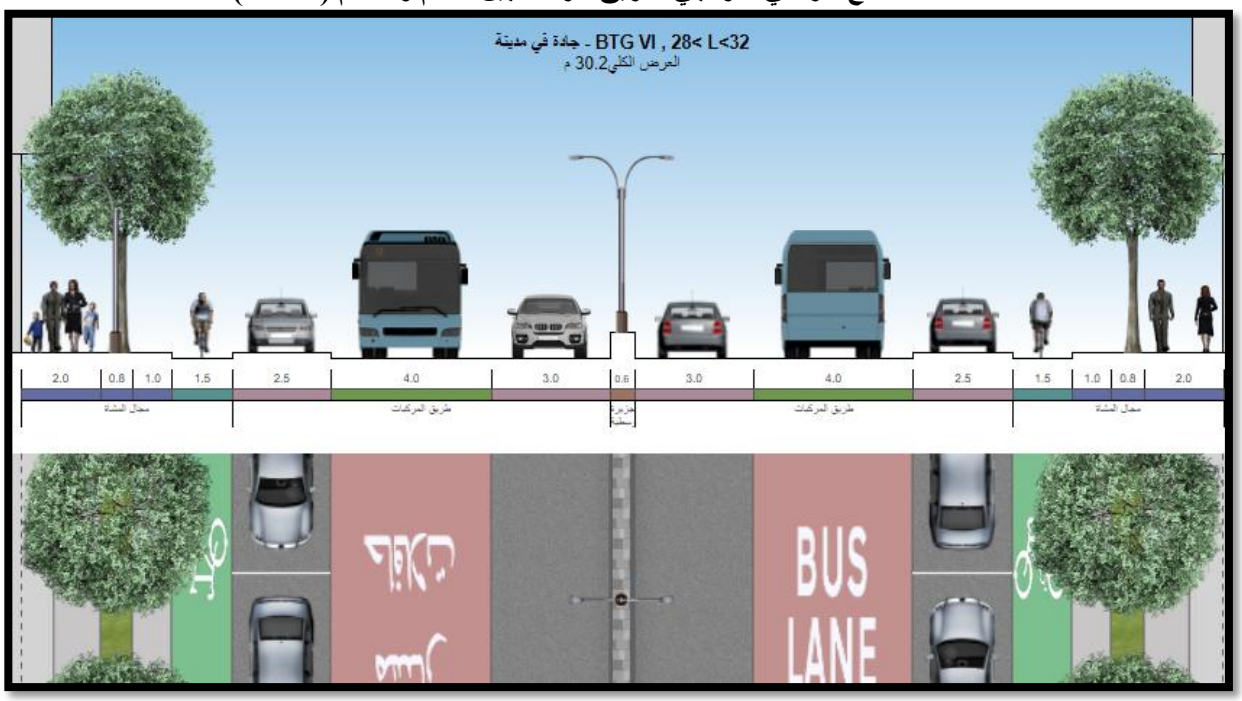
## 5- في حال عرض الطريق بين 28 متر و 32 متر

**الشكل 12 : مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 28 م و 32 م (حالة 1)**




ممرات جانبية مفصولة للدراجات وبالاتجاهين ومواقف للسيارات - حارتان × لكل اتجاه لحركة المرور 2 X 2مع وجود فاصل متوسط بين الاتجاهين – جزيرة وسطية

**الشكل 13: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 28 م و 32 م (حالة 2 )**

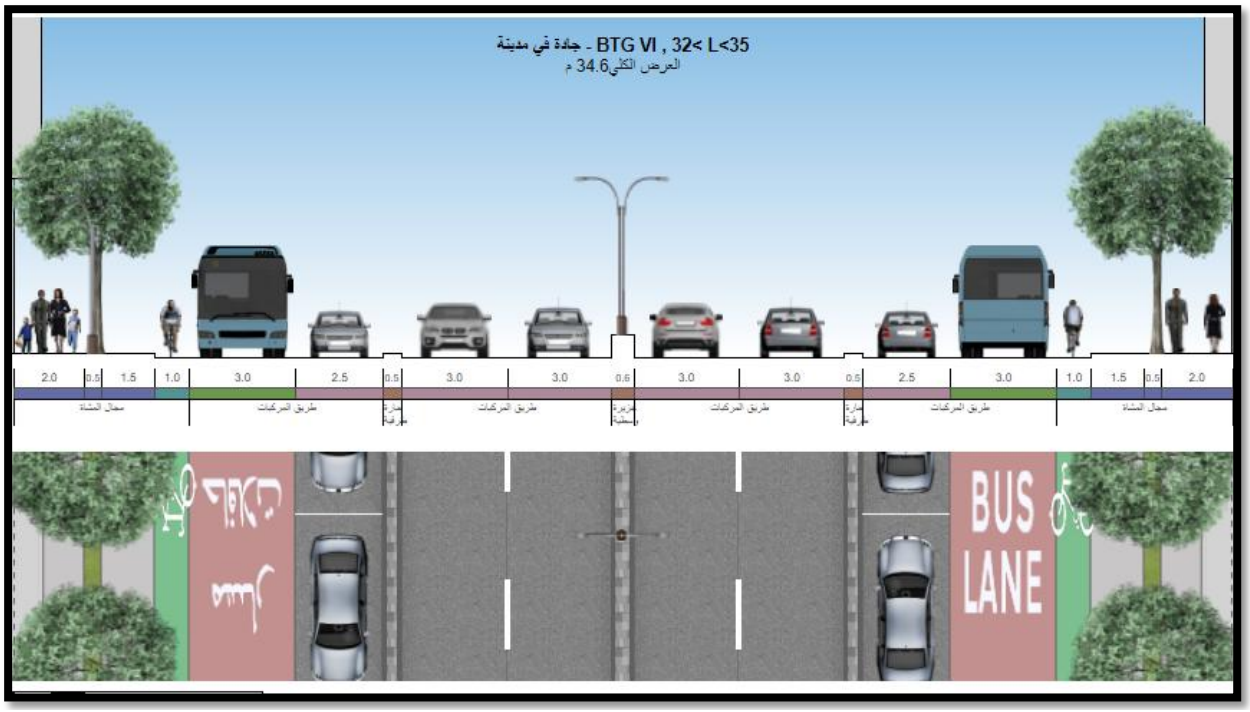



حافلاتBRT ضمن حركة المرور ومسارات دراجات جانبية مع مواقف جانبية للسيارات – عدد حارات السير 2 × 2

- يمكن تطبيقه على الطرق ذات السرعات العالية

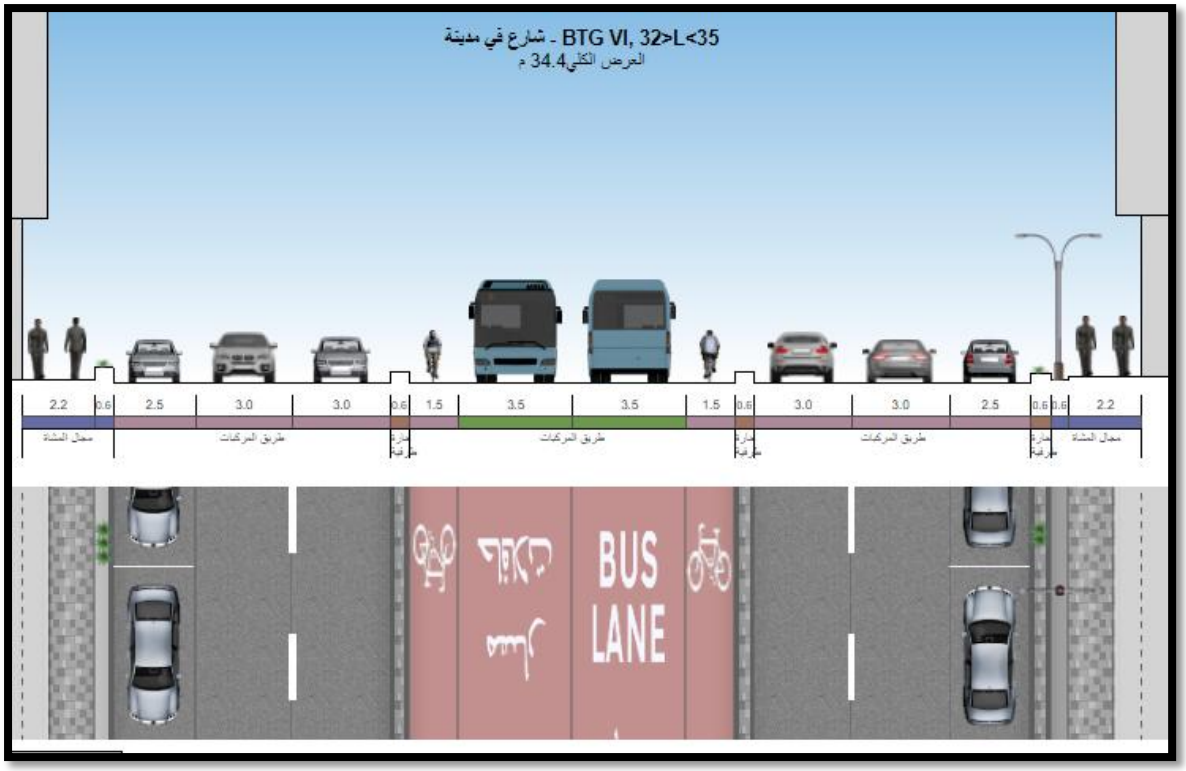
## 6- في حال عرض الطريق بين 32 متر و 35 متر

**الشكل14: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 28 م و 32 م (حالة 3)**




حارة جانبية مفصولة ومحجوزة للحافلات مشتركة مع الدراجات ومواقف للسيارات بالاتجاهين - حارتان × لكل اتجاه لحركة المرور مع وجود فاصل متوسط بين الاتجاهين

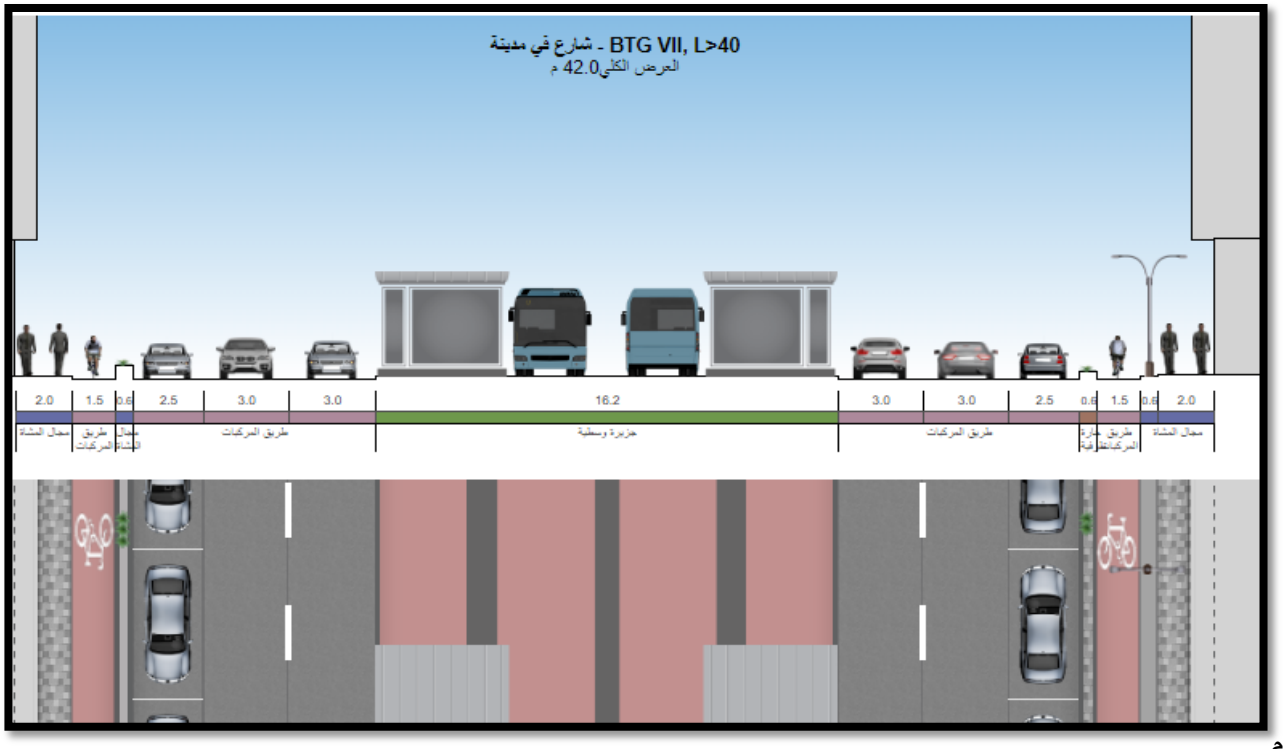
**الشكل 15: مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه بين 32 م و 35 م (حالة 1)**




موقع مركزي مفصول ومحجوز للحافلات وبالاتجاهين مشترك مع الدراجات وبالاتجاهين ومواقف للسيارات - حارتان × لكل اتجاه لحركة المرور.

## 7- في حال عرض الطريق أكبر من 40 متر

**الشكل 16 : مقطع عرضي نموذجي لطريق عرضه أكبر من 40 م**




م

وقع مركزي مفصول ومحجوز للحافلات وبالاتجاهين + ممرات جانبية مفصولة للدراجات وبالاتجاهين ومواقف للسيارات - حارتان × لكل اتجاه لحركة المرور.

# رابعاً: نماذج أولية لتخطيط الوضع المرن للتنقل المستدام

قيما يلي بعض النماذج الأولية التي توضح تخطيط وتصميم لوضع التنقل المرن لمشروع من قبل الدارس من أجل توفير فهم أفضل للتطورات المقترحة ، تم وضع الرسوم التوضيحية لبعض الأقسام المختارة لتسليط الضوء على مقارنة بين حالتين متناقضتين: الحالية (بدون تطوير) والمستقبلية (مع تطورات فق الكودات الفرنسية) المستعرضة أعلاه.

كان الدافع الأساسي وراء اختيار الأقسام المعنية هو الرغبة في تغطية الحالات المختلفة التي يمكن أن تعكس بشكل أفضل خصائص الوظائف الحضرية لشبكة الطرق والأفق الممكنة ومع ذلك ، فهذه ليست مقترحات تخطيط نهائية للأقسام المقترحة ، ولكن المزيد من الرسوم التوضيحية لتوصيل الأفكار والمفاهيم التي شكلت أساس المرجع الفني بشكل أفضل.

وتجدر الإشارة أيضًا إلى أنه تم اقتراح بعض التعديلات على الموضوعات التالية (من أجل مراعاة التخطيط المعماري والجمالي للمدينة بشكل أفضل):

1. ممر الحافلات باصات الـ BRT: سيكون تبليط ممرات الحافلات من البيتومين الملون بالطوب مع تحديد على الأرض (علامة بيضاء).
2. مسار أو ممر الدراجات: سطح طريق بيتومين رمادي مخضر مع علامات بيضاء على الأرض
3. موقف الحافلات: مدعوم جيدًا بعلامات صفراء على الأرض وتصميم يعزز سلامة الركاب.

| | قبل | المقترح من الدارس |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

# خامساً: مسؤوليات الناظمين والمخططين الفاعلين

خلال وضع استراتيجية **"التنقل البيئي المستدام للجميع".**من المفترض أن تتدخل وتتكامل مساهمات العديد من الجهات والمؤسسات العامة والناظمة للنقل العام في المدينة ، سواء من حيث وضع القوانين و التصميم التمويل أو الأعمال (إدارة المشروع) والتشغيل:

- البلدية (مالكة معظم الطرق)
- وزارة النقل (الذي يعمل بشكل رئيسي على الطرق الرئيسية والمواصلات العامة).
- وزارة الداخلية (التي تغطي بشكل خاص التدخلات المتعلقة بوقوف السيارات في الشارع وتنظيم المرور).
- هيئة تنظيم النقل العام (المسؤولة عن توجيه مشاريع النقل المختلفة وبنيتها التحتية ، إلخ).

إن تعدد الجهات الفاعلة لا يؤدي لتطوير وتنفيذ حلول مستدامة بالسرعة المرغوبة أو المثلى، ولا سيما في مشاريع قطاع النقل.

في الواقع ، يتطلب تطوير نظام فعال ومتماسك لمشاريع النقل وكذلك إجراءات متضافرة من قبل مختلف الجهات الفاعلة ، ضمن إطار مؤسساتي جيد ومحكم التنظيم ، حول سلطة سيادية تتمتع بمستوى معين من الاستقلالية والمسؤولية.

ومع ذلك ، فإن توقعات المستخدمين وخصائص الحيز الحضري لديها إمكانية حقيقية لتشجيع وتعزيز برنامج يفضل الأوضاع المرنة، من أجل تحسين التنقل بشكل عام وجعل المدينة أكثر متعة ، ويسهل الوصول إليها للجميع ، وأكثر سلاسة وأقل تلوثاً. . من الواضح أن هذه الرغبة ، التي هي الآن هشة ومترددة للغاية (خاصة فيما يتعلق بالجوانب المتعلقة بالأمان) نظراً للسرعات العالية للمركبات ، ويجب أن تكون محدودة ووفق قانون السير.

في الواقع ، يمكن لراكبي الدراجات والمشاة الحاليين أن يكونوا ناقلًا مهماً للتواصل لتعزيز برنامج النقل الناعم المرن ، في البداية ، ولدعم التطور وتسليط الضوء عليه بمجرد تنفيذه. سيكونون أيضًا أول من يستخدمه ويتواصل معه. كلما زاد عدد راكبي الدراجات بالتوازي مع تنفيذ برنامج أشمل متماسك وفق خطة وطنية استراتيجية، زاد أخذهم في الاعتبار من قبل مستخدمي الطريق من السيارات والباصات والمشاة، مما يقلل من مخاطر وقوع الحوادث.

# سادساً: خاتمة وتوصية

لم يعد المستقبل يعتمد على السيارة كوسيلة تنقل ضمن المدن فقد أضحى من الضروري إعادة تكوين مساحات التنقل ضمن المدن من أجل توفير فرصة حقيقية للوسائط المرنة - الدراجات والسكوتر- كوسائل نقل بديلة أكثر استدامة وصداقة للبيئة، تلبي تطلعات السكان في احترام أمثل للبيئة والمزيد من الديناميكية ونوعية افضل لحيانهم.

سيكون التغيير في السلوك - ولا سيما مستخدمي الأوضاع الآلية نحو أنماط أفضل - تدريجيًا. وبالتالي ، من المناسب أيضًا توفير تنفيذ تدريجي للخطة. وبهذا المعنى ، تم النظر في بعض الأحكام على المدى المتوسط والطويل (ركوب الدراجات في الاتجاه الخاطئ ، والانعطافات الصحيحة ، وما إلى ذلك) ، من أجل دعم وتوطيد التغيير في السلوك والتعديلات المطلوبة توعوياً .

في الختام ، من الواضح أن تنفيذ خطة النقل اللينة المرنة المستدامة في أي مدينة ناشئة سيقدم تجربة نموذجية ليس فقط لهذه المدينة، ولكن أيضًا لجميع المساحات الحضرية ضمن الدولة بشكل عام، والمساحات التي لم تعرف أبداً أنظمة النقل المرنة، ولكن ستأخذ الفرصة المكانية الذهبية لتكون أفضل أنماط النقل وأقربهم للبيئة وللإنسان.

لقد أوصلت الزيادة الهائلة في حركة المرور، مع ظاهرة الهجرة باتجاه المدن للسكان في نهاية القرن العشرين، إلى حدود تشبع هذه المدن، وأضحت في شكلها الحالي غير قادرة على استيعاب المزيد من المركبات (راجع دراستنا تطور التنظيم المؤسساتي والتشريعي للنقل المديني على الموقع https://bridgingtransportgap.com/articles/view/19/Ar ).

من جهة ثانية وبعد إثبات وظهور الآثار الضارة للتلوث الجوي على صحة الإنسان وبطريقة مقلقة ، بدأ البحث والعمل لتحسين جودة الهواء ، وكان من الضروري أولاً قياس الجدوى والتكلفة الباهظة لأي إجراء أو أي مشروع نقلي وجب اتخاذه. من هنا برزت مشاريع النقل المرنة وأولها الدراجات الهوائية لقلة تكلفة إنشائها وتشغيلها وفوائدها الصحية والاجتماعية كما ذكر في الفقرة 2-2 من جهة و يساهم تطوير ممارسة ركوب الدراجات في المدينة وكذلك استخدام وسائل النقل العام في الحد من استهلاك المساحات المتاحة وسط المدينة، وتحسين جودة الهواء والبيئة المحيطة بشكل عام من جهة ثانية.

بالإضافة لذلك، تعتبر الدراجة أكثر من مجرد وسيلة نقل اقتصادية؛ إنه رمز لحرية الحركة التي فقدها سائق السيارة الذي يتم توجيهه وإيقافه عبر شبكة طرق هرمية ومشبعة باستمرار. ركوب الدراجات هو أيضًا فلسفة، وأسلوب حياة ، وفلسفة الجهد البدني ، والاتصال المباشر بالبيئة واختيار طريقة سفر من غير ضجيج ومن غير تلوث بأقل التكاليف الممكنة.

ومع ذلك، فإن السيارة بعيد كل البعد لتحل مكان الدراجة الهوائية، لذلك من المهم طرح الأسئلة المناسبة فيما يتعلق باستخدام الأموال العامة في إنشاء مرافق النقل.

التسهيلات المقترحة في هذا الدليل هي في الأساس بناءً على الخبرات الفرنسية أو المستوردة من البلدان لاسكندنافية حيث تم تطوير ركوب الدراجات بشكل خاص. مع شبكة دراجات يزيد طولها عن 300 كيلومتر، يعمل المجتمع الحضري على الأراضي الفرنسية من خلال تقديم بديل حقيقي لمواطنيها لاستبدال التنقل بالسيارات وحتى بالباصات من خلال استخدام الدراجات.

قد يخلق هذا الدليل محاكاة مع مدن أخرى في البلدان الناشئة عانت تعاني أو يواجهون التوازن الهش بين كفاءة شبكات النقل والحفاظ على بيئتهم المعيشية والبيئة بشكل عام بالسعي الجاد لإدخال وتخطيط النقل المرن بالشكل الأمثل .

**والله ولي التوفيق**

**الدكتور المهندس خلدون كراز**