



Conception d'un vélodrome

Guide destiné aux maîtres
d'ouvrage et architectes



Table des matières

<u>Edito de Michel CALLOT, Président de la FFC</u>	2
<u>Contexte historique</u>	3
<u>Pourquoi construire un vélodrome ?</u>	4
<u>Définition d'un vélodrome</u>	5
<u>Géométrie de la piste</u>	5
Forme générale d'un vélodrome.....	5
Insertion de la piste dans son terrain	5
Longueur de la piste.....	6
Largeur de la piste.....	6
Profil de la piste.....	7
Forme des virages	7
Pente	8
Profil des pistes	8
Vitesse	9
<u>Géométrie de la piste</u>	10
Grands principes.....	10
Calcul des pentes.....	10
<u>Géométrie de la piste : Valeurs références</u>	14
<u>Intégration de la piste dans son environnement</u>	15
<u>Surfaces</u>	16
Les pistes en bois	16
Les pistes en béton	18
Les pistes en asphalte	24
Les pistes en synthétique.....	25
Marquages	26
<u>Aménagements et équipements de sécurité</u>	28
Zone de protection extérieure	28
Zone de sécurité.....	29
Côte d'Azur.....	30
Balustrade intérieure.....	31
Zone de protection intérieure	33
Tunnel d'accès.....	34
Eclairage de sécurité	34
Locaux sportifs/officiels annexes.....	35
<u>Eclairage de la piste</u>	37
Implantation des luminaires	37
<u>Installations dédiées aux sportifs</u>	39
Aire centrale	39
<u>Espaces fonctionnels dédiés aux officiels</u>	43
Aire centrale	43
<u>Installations pour accueil du public</u>	45
<u>Procédure d'homologation</u>	46

Edito de Michel CALLOT, Président de la FFC



Le cyclisme français entretient une relation forte et historique avec la piste comme en attestent la richesse de son patrimoine, plus d'un centaine de vélodromes en activité, et les nombreux succès sportifs acquis sur la scène internationale.

Placés au rang de priorités fédérales, le développement de la piste et la consolidation de son excellence sportive passent par la construction de nouvelles enceintes et une ouverture toujours plus large de ses pratiquants.

S'appuyant sur la dynamique insufflée par la construction des vélodromes couverts de Roubaix, Bourges et Saint-Quentin-en-Yvelines, la Fédération

Française de Cyclisme propose ce guide technique aux collectivités locales et à nos clubs porteurs d'un projet de construction ou de rénovation.

Ce document vient ainsi renforcer notre accompagnement en amont des projets et a pour vocation de garantir la qualité des ouvrages futurs, élément clé dans la réussite sportive de nos coureurs.

Contexte historique

En 1992, 117 vélodromes étaient recensés sur le territoire national. Vingt ans plus tard, le nombre de pistes a connu une légère augmentation (126 équipements en 2013) confirmant la situation privilégiée de la France d'un point de vue quantitatif.

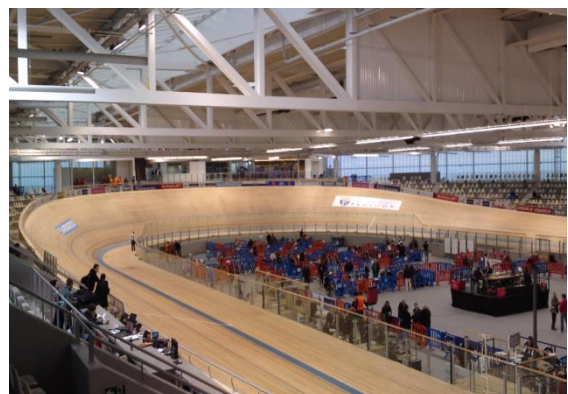
Derrière ces chiffres positifs, se cachent néanmoins des disparités territoriales encore importantes et un vieillissement conséquent du parc de vélodromes.

L'immense majorité des pistes françaises sont en plein-air perturbant dès lors les conditions de pratique et l'organisation de compétitions. Outre la pluie, ennemi numéro un des pistards, le froid nuit à « l'activité piste » laquelle se caractérise par une alternance d'exercices sur piste et de temps de récupération.

Fort de ce constat et conscient de la concurrence sportive grandissante de pays voisins, la FFC a mené depuis 10-15 ans une nécessaire politique d'impulsion en faveur notamment de la construction de vélodromes couverts.

Cet effort a porté ses fruits comme en attestent l'inauguration en septembre 2012 du vélodrome régional de Roubaix et la livraison pour fin 2013 des vélodromes de Bourges puis de Saint-Quentin-en-Yvelines (Centre National du Cyclisme). Il convient aujourd'hui de le poursuivre.

En compilant les informations techniques issues de la réglementation UCI/FFC et les retours d'expérience acquis sur différents chantiers de vélodromes, ce guide s'adresse à toute entité porteuse d'un projet de construction ou de rénovation.



Pourquoi construire un vélodrome ?

Outre la pratique compétitive, la mise à disposition d'un vélodrome représente une opportunité rare de promouvoir et de développer une activité sportive ouverte au plus grand nombre et ce dans des conditions de sécurité optimales.

La densité de la circulation routière rend en effet difficile la pratique du cyclisme sur route notamment pour les plus jeunes. Construire un vélodrome sur votre territoire répond à cette problématique majeure tout en ouvrant des perspectives de développement autour de la notion de plaisir procurée par la vitesse et l'habileté sur un vélo.

Un tel équipement permet de consolider ou de développer la pratique du cyclisme sur votre territoire grâce notamment à la mise en place de

- Baptêmes sur piste : organisation de « journées découvertes » pour toutes les catégories d'âge
- Stages d'acquisition de niveau : Sur le modèle des niveaux de ski, organisation de sessions formation et remise de distinctions (pignons de bronze, d'argent et d'or)
- Partenariats avec le milieu scolaire : ouvrir le cyclisme sur piste aux scolaires dans le cadre de l'EPS.

D'un point de vue sportif, la construction d'une piste (ou la rénovation d'un équipement existant) permettra de :

- Dynamiser le tissu associatif à travers la création d'un club ou la mise à disposition d'un outil performant
- Accueillir des compétitions cyclistes régulières

Définition d'un vélodrome

Selon l'Union Cycliste Internationale (UCI), "les vélodromes sont des pistes qui, dans leur forme et inclinaison ainsi que dans leur état et leurs dimensions permettent à chaque coureur, lors de compétitions cyclistes qui s'y déroulent, de défendre ses chances sans risque ni péril."

Un vélodrome est une piste permanente, en plein air ou couverte, aménagée pour la pratique du sport cycliste et dont la configuration (virages relevés) permet aux concurrents d'atteindre une grande vitesse en toute sécurité.

Géométrie de la piste

Forme générale d'un vélodrome

Une piste est constituée de deux lignes droites parallèles et de même longueur reliées par des virages. L'entrée et la sortie de ces virages doivent être conçues de sorte que le passage s'effectue progressivement.

L'inclinaison de la piste est déterminée en fonction du rayon constant des virages et des vitesses minimum de sécurité, vitesses elles-mêmes déterminées par la catégorie de vélodrome.

A noter que le sens de rotation se fait obligatoirement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Insertion de la piste dans son terrain

Outre sa longueur totale (250 m, 333,33m,...), la forme générale d'une piste est déterminée par l'emprise foncière disponible et la nature des activités pratiquées dans l'aire centrale (piste d'initiation, sports collectifs...). Au regard de ces éléments, la piste adoptera une forme plus ou moins allongée.

Activités dans l'aire centrale

L'aire centrale offre diverses possibilités d'aménagement lesquelles dépendront essentiellement de la vocation donnée à l'équipement à savoir une structure polyvalente (accueil d'autres pratiques sportives) ou un espace sportif entièrement dédié au cyclisme sur piste.

La configuration optimale est celle prévoyant une piste d'initiation au sein de l'aire centrale permettant ainsi aux débutants de s'aguerrir aux principes du cyclisme sur piste et aux pistards de l'utiliser comme piste d'échauffement ou de récupération (cf chapitre installations dédiées aux sportifs).



Buxerolles



Hyères

Longueur de la piste

La longueur d'une piste est mesurée à 20 cm du bord intérieur de la surface cyclable soit la limite supérieure de la côte d'azur.

La longueur de la piste doit être choisie de telle sorte que pour un certain nombre de demi-tours parcourus, on obtienne une distance égale à un kilomètre (tolérance de mensuration de 5 cm).

La longueur de la piste doit être comprise entre 133,33 mètres et 500 mètres.

A noter que les pistes courtes (moins de 200 mètres) adoptent des virages relevés et se révèlent donc plus techniques. Elles tendent à privilégier le développement des qualités d'adresse et de vélocité du coureur.

Les pistes longues (supérieures à 333,33 mètres) sont dotées de virages plus doux et favorisent la force pure.

Pour les Championnats du Monde et Jeux Olympiques, la longueur de la piste est fixée à 250 mètres.

Longueur en m	Nb de tours à effectuer pour 1 km
133,33	7,5
142,857	7
153,846	6,5
166,66	6
181,818	5,5
200	5
222,22 m	4,5
250	4
285,714	3,5
333,33	3
400	2,5
500	2

Largeur de la piste

La largeur de la piste doit être constante sur l'ensemble de son tracé et être proportionnelle à la longueur comme l'indique le tableau ci-dessous.

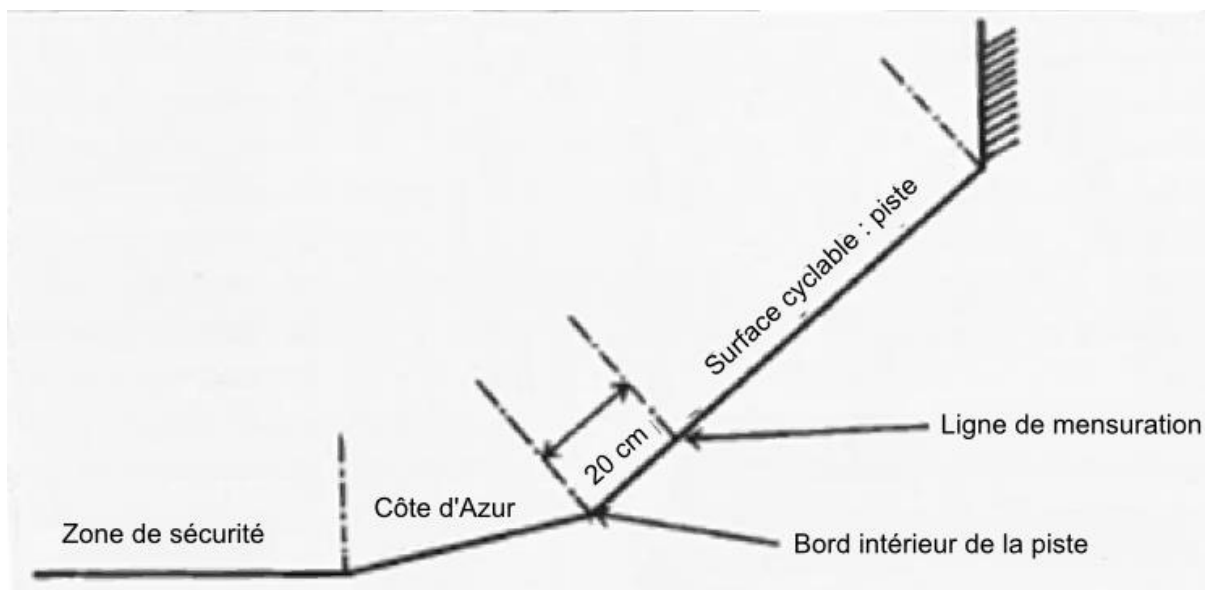
Longueur	133,33 m	142,85 m	153,85 m	166,66 m	200 m
Largeur	5 m	5,5 m	5,5 m	6 m	6,5 m

Longueur	250 m	285,71 m	333,33 m	400 m	500 m
Largeur	7-8 m	7-8 m	7-9 m	7-10 m	7-10 m

Les rétrécissements sont en effet interdits afin d'éviter l'effet entonnoir susceptible de provoquer des accidents entre coureurs.

A noter que les pistes de niveau 1 et 2 (pistes de niveau international permettant d'accueillir les Jeux Olympiques, Championnats du Monde et Coupes du Monde) doivent obligatoirement avoir une largeur de 7 mètres minimum.

La largeur de la piste suivant la pente étant constante, la largeur en plan sera donc variable du fait du relèvement et atteindra son minimum au sommet du virage.



Profil de la piste

En tout point de la piste, la coupe transversale doit présenter un profil rectiligne du bord intérieur au bord extérieur. Dans les virages, le bord intérieur doit être raccordé à la côte d'azur par un arrondi.

Forme des virages

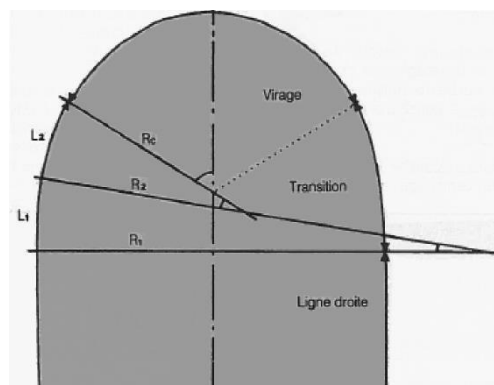
Symétriques en plan par rapport aux deux axes longitudinaux et transversaux de la piste, les virages sont constitués d'un arc de cercle central et de deux courbes de raccordement.

Pour des raisons de dynamique et compte tenu des vitesses élevées atteintes, il est nécessaire de graduer le changement de direction en passant progressivement de la ligne droite à l'arc de cercle. Ce passage s'effectue par l'intermédiaire d'une courbe de raccordement.

La **courbe de raccordement** est, avec l'introduction du devers, l'élément géométrique clé sur un vélodrome. Le tracé de cette courbe est d'autant plus important lorsque la piste est courte car plus le rayon est faible et plus la force d'inertie qui sollicite le coureur est forte.

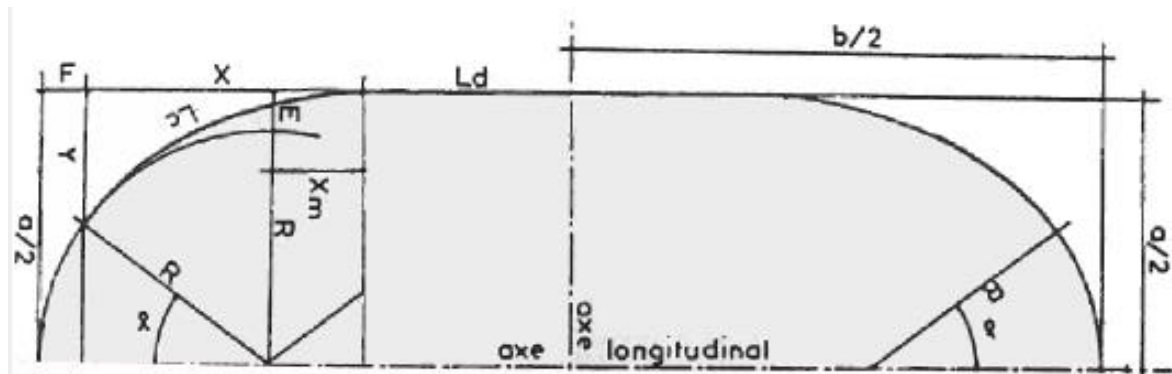
Deux solutions géométriques pour dessiner la courbe de raccordement :

Courbe polycentrique : Plutôt adaptée aux pistes longues, elle consiste à intercaler entre la partie rectiligne et l'arc de cercle central, de un à trois arcs de cercle raccordés tangentiellement. Le premier rayon du virage aura une longueur sensiblement égale à 25 % du développement de la piste tandis que la somme des angles au centre



des arcs de transition a une valeur comprise entre 30 et 45 °.

La **clothoïde** présente une courbure constante qui du fait de l'accroissement linéaire de sa courbure assure un accroissement linéaire de la force centrifuge. La clothoïde remplit ainsi de façon idéale les exigences posées par une courbe de transition



Pente

Exprimée en degrés, la pente de la piste correspond à l'inclinaison de sa surface par rapport à l'horizontale. Elle est déterminée par le rayon des virages et la vitesse minimum de sécurité.

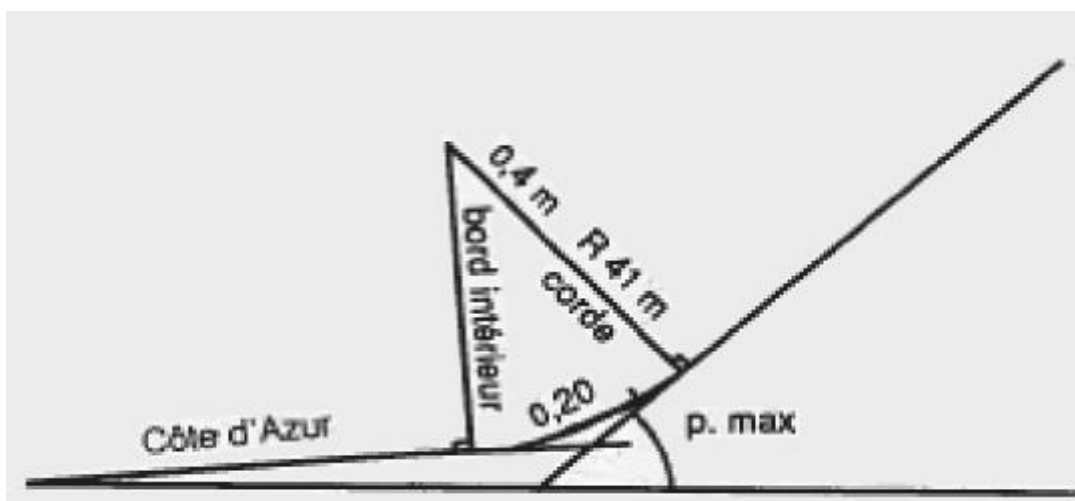
Dans les virages, la force centrifuge amène le cycliste à s'incliner vers la concavité du virage. La pente maximale d'une piste se situe dans les virages au niveau de l'axe longitudinal.

Les lignes droites ne sont pas horizontales et ce pour des raisons essentiellement pratiques (écoulement rapide des eaux de pluie pour les vélodromes extérieurs, raccordement moins brutal avec l'inclinaison du virage). En fonction de la longueur de la piste, la valeur de la pente en ligne droite varie entre 4° (pistes longues > à 333.33m) et 20° (pistes courtes < à 200m).

Profil des pistes

La côte d'azur est obligatoirement raccordée à la piste par un arrondi de rayon constant, généralement compris entre 0.4 et 0.5 mètre.

La partie inférieure ne présente pas de cassure et permet de rouler à faible allure en bord de piste dans les virages.



Vitesse

La forme de la piste est déterminée par la vitesse de roulement laquelle évolue en fonction de la discipline. La vitesse utilisée comme référence pour la conception de la piste se mesure sur la ligne de mensuration.

Pour les courses sans entraînement motorisé, la valeur minimale de conception utilisée est une vitesse de 75 km/h. Cette valeur s'applique aux pistes de niveau interrégional et doit être revue en fonction de la catégorie du vélodrome et de sa longueur de piste.

Pour les pistes de moins de 250 mètres, la vitesse référence est ainsi de 80 km/h.

Pour les pistes de catégorie 1 et 2, la vitesse minimale de sécurité prise en compte est 85 km/h.

Si la piste se destine uniquement à l'initiation et à l'entraînement des jeunes pistards, la vitesse peut être abaissée à 50-60 km/h.

Géométrie de la piste

Grands principes

Le **calcul du rayon** sera déterminé par les contraintes d'inertie imposées au coureur. Lors du passage d'une courbe, le coureur subit en effet une force centrifuge de la forme ($T' = -m \cdot V^2/R$) inversement proportionnelle au rayon.

Calcul des pentes

Dans la conception d'une piste, la détermination des pentes vient nécessairement après celle des éléments ci-dessus.

Il convient ainsi de fixer les pentes minimales et maximales de la piste à savoir les milieux des lignes droites et ceux des virages pour ensuite relier ces tronçons à pente constante grâce à l'introduction progressive du devers.

Pente maximale

Pour trouver le point d'inclinaison maximal des virages, la formule appliquée est la suivante

$$P_{\max} = \tan^{-1} [V^2/(R \cdot g)]$$

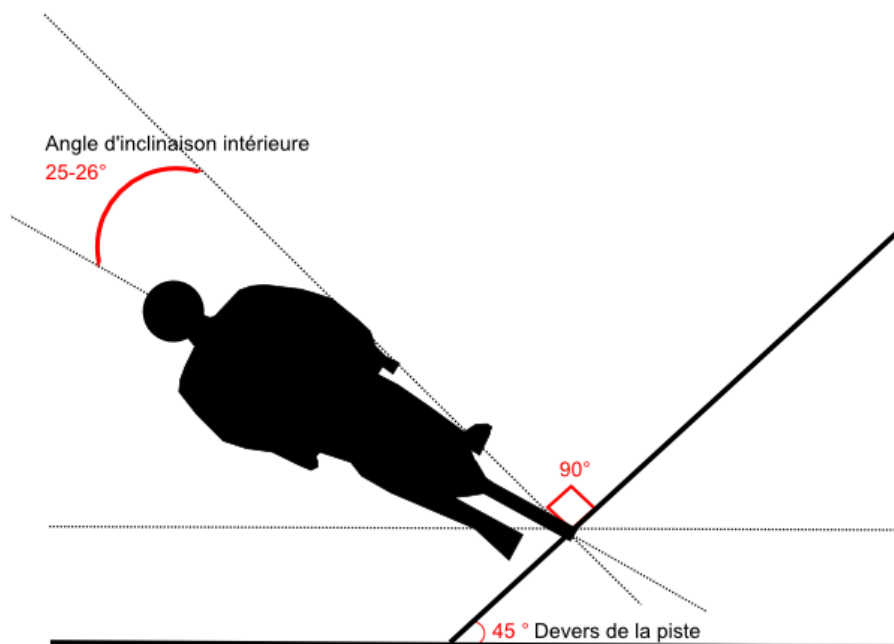
V : Vitesse en m/s (soit 20.83333 m/s pour une vitesse de 75 km/h)

R : Rayon de courbure en m

g : 9.81 m/s² (accélération de la pesanteur)

Cette pente maximale **est théorique** et doit être croisée avec l'angle d'inclinaison (φ). Ce dernier détermine en effet la possibilité d'opérer une inclinaison majeure du vélo dans le virage.

La valeur de cet angle d'inclinaison se situe entre 25° et 26 ° (cf croquis de droite). Il s'agit de l'inclinaison atteinte à vitesse maximale.



Ainsi la pente maximale définitive de la piste devra donc être calculée par la formule suivante :

$$P_{\max}^{\circ} = \text{Arc tg}(V^2/Rg) - \Delta p^{\circ}$$

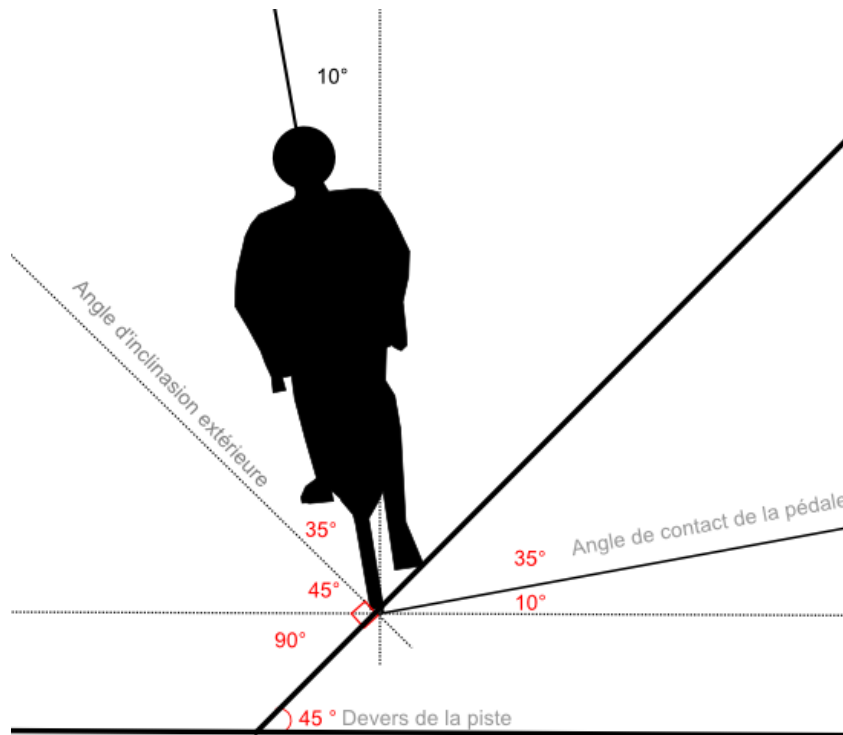
$$\text{Soit } P_{\max}^{\circ} = \text{Arc tg}(V^2/Rg) - 25 \text{ ou } 26$$

Vitesse de contact

Vitesse minimum en dessous de laquelle la pédale droite sera en contact avec la surface de la piste, occasionnant de fait une chute du coureur.

L'inclinaison maximale du cycliste vers l'extérieur du virage correspond à l'angle de contact (cf croquis). Sa valeur est de 35° par rapport à l'angle d'équilibre perpendiculaire à la surface de la piste.

A noter que cette valeur de 35° fait figure de moyenne au regard des hauteurs de pédaaliers généralement installés sur les vélos de piste (entre 28.5 et 30 cm du sol).



Une fois considérée que $P = (P_{\max}^{\circ} - 35)$, la vitesse de contact (V_c) se calcule de la façon suivante :

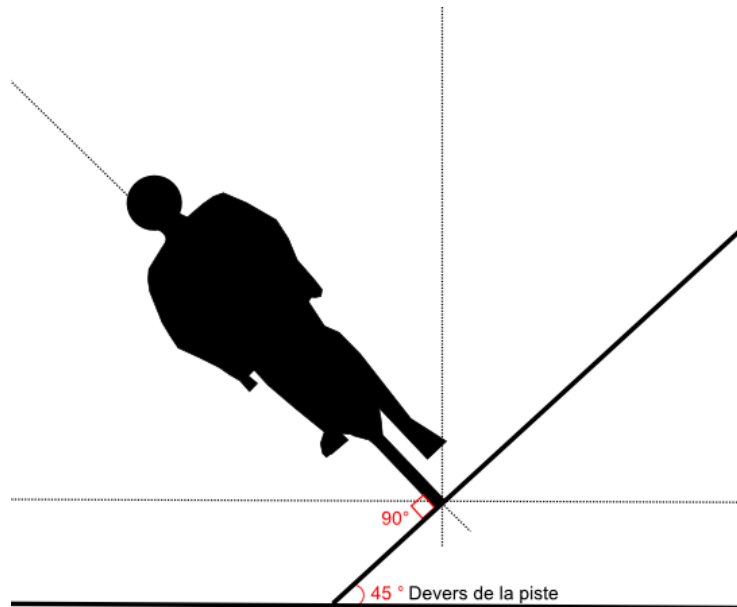
$$\text{Tan}(P) \times g \cdot r = Y \text{ alors } V_e = \sqrt{Y \times 3600}$$

Vitesse d'équilibre

L'angle d'équilibre correspond à une position perpendiculaire du cycliste par rapport au devers de la piste. Cet angle de 90° est formé lorsque le cycliste atteint une vitesse d'équilibre (V_e) calculée de la façon suivante :

Considérant que $P_{\max}^{\circ} = P$ et que $\tan(P) \times g \cdot r = Y$

alors $V_e = \sqrt{Y \times 3600}$



Introduction des devers

L'introduction des devers consiste à raccorder progressivement la pente minimale à la pente maximale en entrée de virage et inversement en sortie de virage.

Cette introduction du devers peut se caractériser par la pente longitudinale moyenne du diagramme des pentes, lequel est le rapport de la différence des pentes extrêmes de la piste : D_p par la longueur du domaine de l'introduction sur la corde : D_i

$$D_p = \text{Pente max} - \text{Pente mini}$$

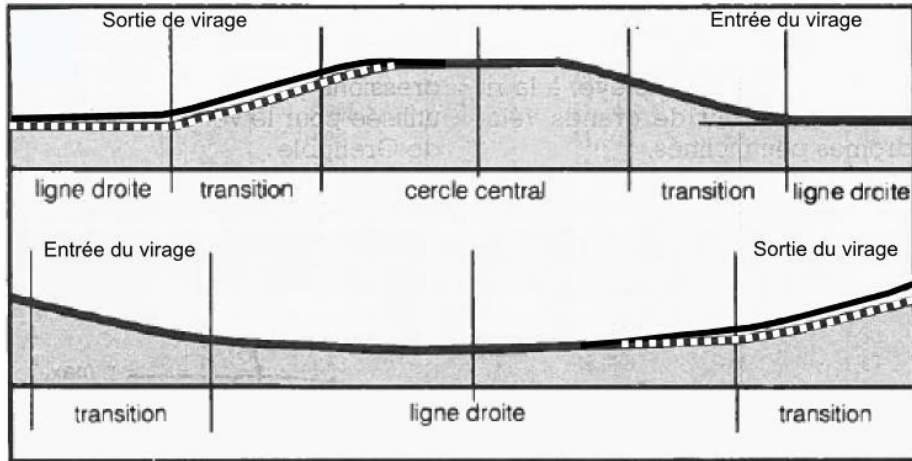
Les pistes présentant un devers satisfaisant sont des pistes dont la pente longitudinale moyenne ne dépasse pas un degré par mètre de corde parcouru et la pente maximale 2.5°/m.

Selon la longueur de la piste, l'introduction du devers se fait sur une grande partie du cercle mais également sur une partie des lignes droites.

La sortie de virage et la portion de ligne droite qui suit doivent être suffisamment pentues pour que le coureur sortant de la courbe à pleine vitesse, ne soit pas déporté vers l'extérieur. A cet endroit, le coureur subit en effet une force centrifuge importante rencontrée lors du virage et un allègement de poids dû à la descente qu'offre toute sortie de virage.

Si la diminution des pentes transversales est trop brutale, l'état d'équilibre n'est plus respecté et le coureur se trouve entraîné vers l'extérieur de la piste sous l'action d'une force devenue prédominante.

Cela implique donc qu'une partie des lignes droites soit utilisée pour les raccordements des pentes et que la sortie de virage soit plus inclinée que l'entrée. Ainsi l'introduction du devers n'est pas symétrique sur le plan.



Géométrie de la piste : Valeurs références

Les valeurs indiquées dans les tableaux ci-dessous font office de repères permettant notamment d'évaluer l'emprise foncière nécessaire pour un projet de piste. Il est ensuite nécessaire d'affiner ces calculs au regard de chaque projet.

Forme	Allongée	Moyenne	Ronde
Longueur piste	166,66 m	166,66 m	166,66 m
Largeur piste	6 m	6 m	6 m
Vitesse maximum de sécurité	80 km/h	80 km/h	80 km/h
Rayon Constant	12 m	14 m	15,5 m
Devers maximum virages	50,5919 °	48,4580 °	47,4070 °
Longueur virage	45,238 m	52,743 m	58,398 m
Longueur Ligne droite	38,094 m	30,589 m	24,934 m
Axe transversal	25,345 m	29,558 m	32,728 m
Axe longitudinal	69,432 m	67,117 m	65,379 m

Forme	Allongée	Moyenne	Ronde
Longueur piste	200 m	200 m	200 m
Largeur piste	6,5 m	6,5 m	6,5 m
Vitesse maximum de sécurité	80 km/h	80 km/h	80 km/h
Rayon Constant	14 m	16,5	19
Devers maximum virages	48,4580 °	45,8520 °	43,3214 °
Longueur virage	52,743 m	62,168 m	71,558 m
Longueur Ligne droite	47,256 m	37,381 m	28,441 m
Axe transversal	39,558 m	34,836 m	40,111 m
Axe longitudinal	83,784 m	80,889 m	77,994 m

Forme	Allongée	Moyenne	Ronde
Longueur piste	250 m	250 m	250 m
Largeur piste	7-8 m	7-8 m	7-8 m
Vitesse maximum de sécurité	85 km/h	85 km/h	85 km/h
Rayon Constant	19 m	22 m	25 m
Devers maximum virages	45,5131 °	42,8369 °	40,2542 °
Longueur virage	71,558 m	82,903 m	94,212 m
Longueur Ligne droite	53,441 m	42,096 m	30,877 m
Axe transversal	40,111 m	46,455 m	52,796 m
Axe longitudinal	102,994 m	99,517 m	96,041 m

Intégration de la piste dans son environnement

Le choix d'intégration topographique de la piste aura des incidences sur les coûts de construction de l'équipement.

Il existe ainsi plusieurs variantes à savoir :

- les constructions au niveau du sol

Cette solution réduit les coûts de construction de la piste mais tend à accroître les investissements liés aux équipements annexes tels que gradins, vestiaires, locaux de stockage. L'utilisation des espaces disponibles sous l'ossature béton peut compenser en partie cette contrainte (cf chapitre suivant)

- les constructions semi-enterrées

L'enterrement de la piste à un niveau correspondant à la hauteur de la piste dans les lignes droites (1m50) permet de réduire les coûts afférents à la construction des gradins. La terre extraite pour permettre l'enterrement de la structure est alors réutilisée pour former les remblais soutenant les gradins.

- les constructions enterrées

L'enterrement intégral de la piste (hauteur de la piste au niveau des virages) est envisageable si et seulement si les conditions techniques et hydrologiques le permettent. Les gradins peuvent alors être construits sur les remblais tandis que les équipements annexes (vestiaires, stockage...) trouvent place au bord ou à l'extérieur des installations dédiées aux spectateurs.

Outre la nature du terrain et l'arbitrage économique, le choix technique devra également tenir compte de l'éblouissement et de l'orientation par rapport aux vents dominants.

Dans tous les cas de figure, il est préconisé d'enterrer l'aire centrale, également appelée pelouse d'environ 1 m 50 afin d'améliorer la visibilité de l'activité sportive.

Surfaces

La surface de roulement d'une piste doit présenter plusieurs caractéristiques : elle doit être dure, uniforme, antidérapante et non abrasive. La surface ne doit pas comporter d'esquilles ou d'aspérités susceptibles de blesser les coureurs en cas de chute.

La planimétrie d'une piste détermine en grande partie son confort d'utilisation et son niveau de performance. La réglementation actuelle prévoit une tolérance de 5mm sur une longueur de 2 mètres. Cependant, de nombreux exemples démontrent que cette marge est trop importante et se traduit fréquemment par une surface ondulée nuisible aux cyclistes. Il convient de s'approcher au maximum d'une tolérance zéro en adoptant par exemple un écart de « 2 mm sur 3 mètres ».

Il existe 3 grandes familles de revêtement :

- le bois
- le béton
- l'asphalte/enrobé

Les pistes en bois

Les pistes en bois sont considérées par les pistards comme étant les meilleures et les plus rapides.

La surface de roulement d'une piste en bois n'est recouverte d'aucun produit. Le contact entre la piste et le boyau est ainsi direct et donne entière satisfaction en termes d'adhérence et de rapidité.

Le bois étant par nature sensible aux aléas climatiques, il est principalement utilisé dans les vélodromes couverts. Pour éviter les déformations il convient de maintenir à niveau constant la température et l'humidité.

Le bois utilisé dans les vélodromes couverts peut être un conifère (sapin, cyprès, Douglas, pin de Sibérie...) ou un feuillus (orme, teck, Doussié).

Pour les vélodromes découverts, deux essences tropicales offrent une bonne résistance aux agressions extérieures : le teck et le Doussié. Présentant des caractéristiques semblables, le Doussié est préféré en raison de son coût moindre.

La charpente

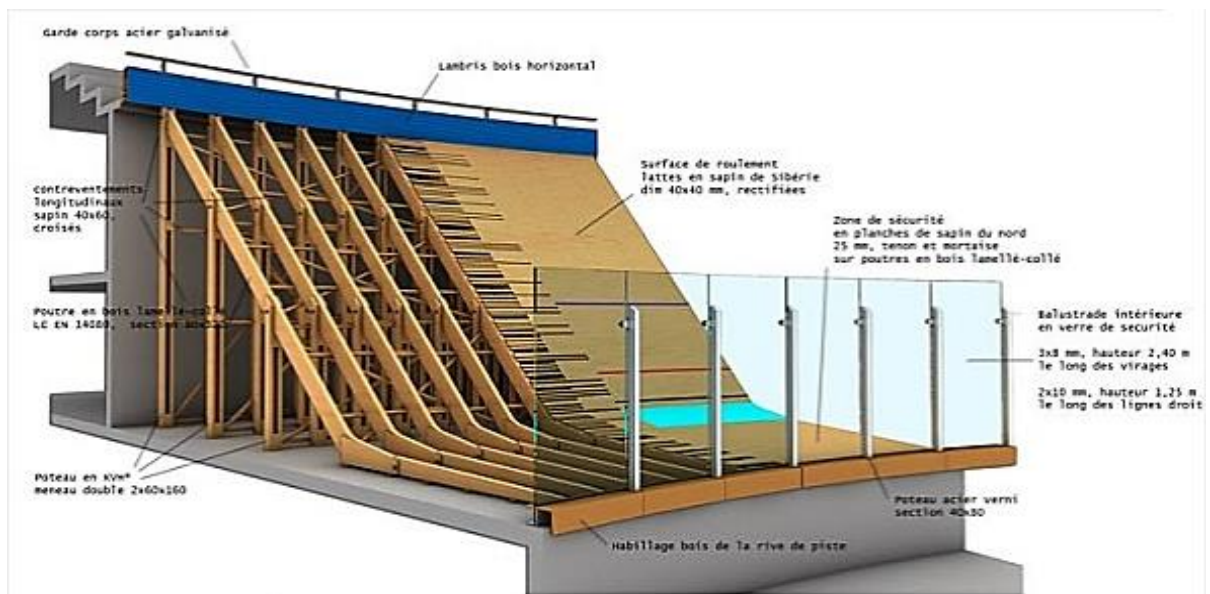
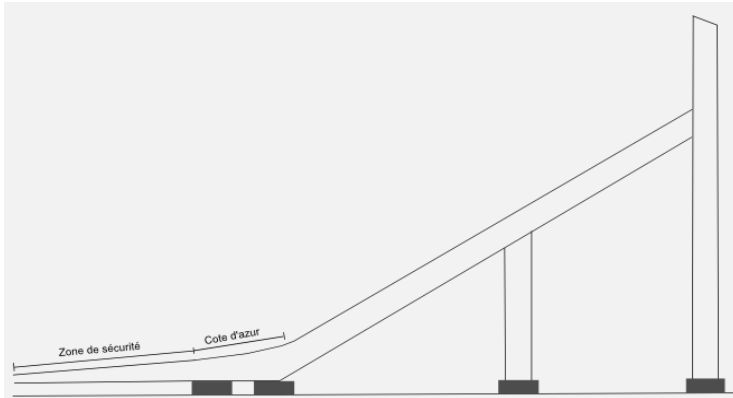
Elle fait office de support pour la piste et détermine donc la forme de la piste. Idéalement, il est préconisé d'utiliser le même bois pour la charpente et la piste et ce afin d'obtenir une structure homogène et répondant de la même façon aux conditions d'humidité et de température.

Néanmoins, il est possible d'utiliser un bois de qualité moindre que le revêtement de la piste mais qui répond aux exigences ordinaires des techniques de construction.

Dans tous les cas, la ventilation du dessous de la surface de roulement et de la charpente est fondamentale.

Cette charpente peut être réalisée de deux manières :

- en fermes treillis à membrures parallèles reposant sur une semelle horizontale

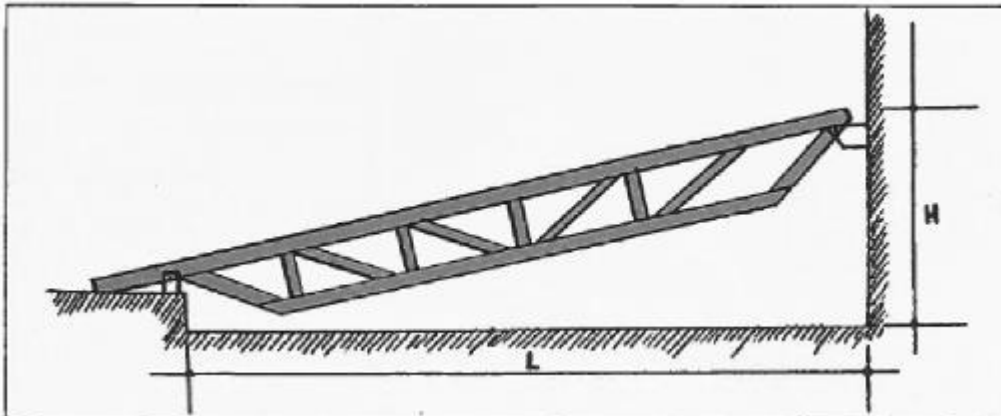


Saint-Quentin-en-Yvelines (croquis Schürmann-Chabanne)



Roubaix

- en poutres triangulées fixées à leur base et reposant en partie haute sur une structure porteuse :



Les fermes supportant les lattes doivent alors être réglées et calées au millimètre près.

Le revêtement de la piste

Il est composé de lattes reliées entre elles. Ces dernières affichent généralement une longueur de 5-6 mètres, dimension qui permet d'assurer une meilleure continuité du revêtement.

En fonction du type de bois et des écarts entre les éléments de charpente la section entre les lattes est généralement de 40 x 40 mm.

Un espace d'environ 1 mm entre les lattes est préconisé pour assurer la dilatation du matériau et la libre ventilation de la piste.

Les pistes en béton

Matériau largement utilisée pour les pistes extérieures, le béton offre des garanties en termes de durabilité.

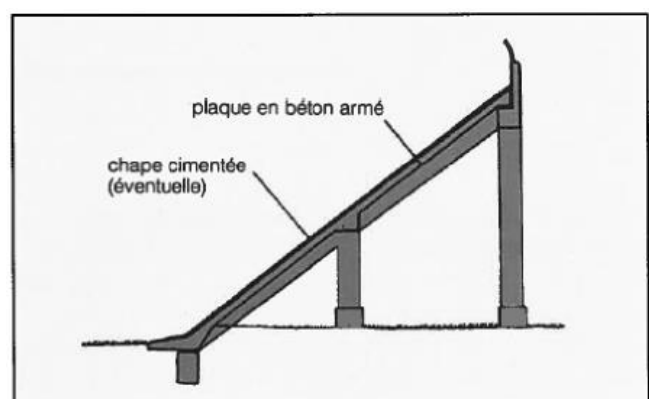
La surface de roulement est ainsi constituée d'une dalle en béton armée qui peut être recouverte d'une chape d'usure.

Il existe deux grands types de pistes en béton :

- Les pistes dont la dalle repose sur une ossature en béton armé
- Les pistes reposant sur un remblai naturel

Piste sur ossature

L'avantage de ce choix réside dans la mise à disposition d'espaces sous l'ossature, espaces qui peuvent alors être utilisés pour les vestiaires, les sanitaires et autres locaux de stockage vélos.



A contrario, l'impact visuel de l'ossature pose la question de son insertion dans son environnement immédiat.

Exemples d'ossature béton : Villemur-sur-Tarn, Angers et St-Amand-Montrond



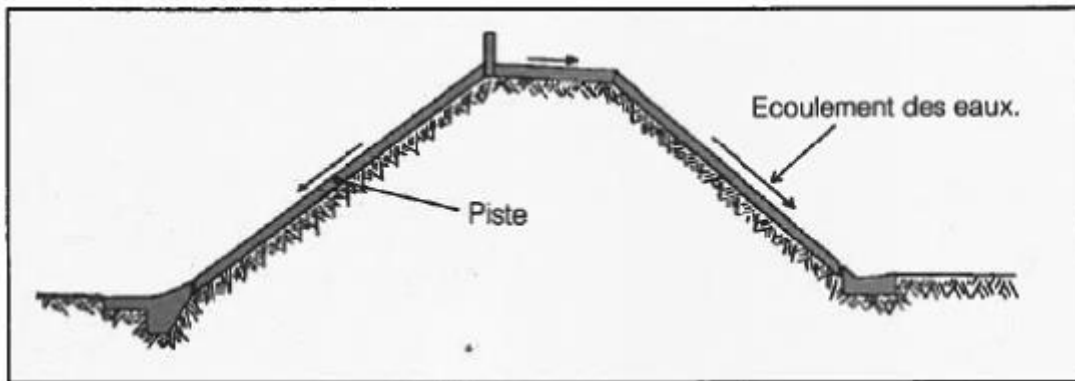
Les pistes sur remblai sont plus fréquentes et permettent une meilleure insertion de l'équipement. Plus économique, la solution du remblai est cependant rendue complexe par l'opération de compactage de la terre.

Exemples de vélodromes avec remblais : Branoux-les-Taillades et Vannes

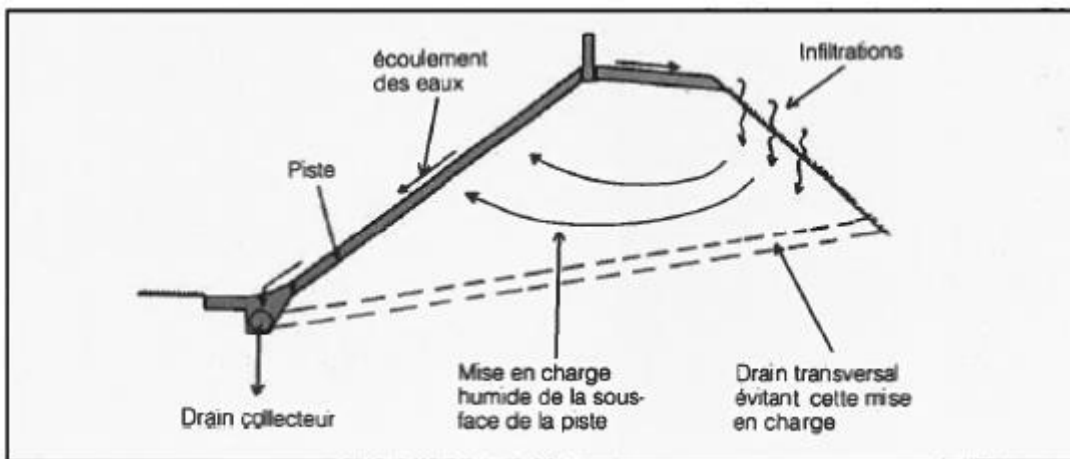


De la qualité du remblai et notamment de son compactage dépend en effet la longévité et la qualité de la piste. Mal compacté, le remblai risque de se tasser provoquant fissures et affaissements.

La coupe du remblai se présente sous la forme d'un trapèze :



La solution optimale mais couteuse consiste à recouvrir le côté du remblai qui n'accueille pas la piste et ce afin d'éviter les infiltrations d'eau. A défaut, il est conseillé d'installer un dispositif de drainage.



Composition et caractéristiques du béton

Le béton doit présenter une composition granulométrique homogène et garantir une surface imperméable à l'eau. Cette surface se doit d'être suffisamment rugueuse pour favoriser l'adhérence tout en évitant les rugosités superficielles et ce afin de garantir une bonne vitesse.

Le béton doit présenter une résistance minimale à la compression de 300 kg/cm² et le plan de course être imperméabilisé avec un additif hydrofuge.

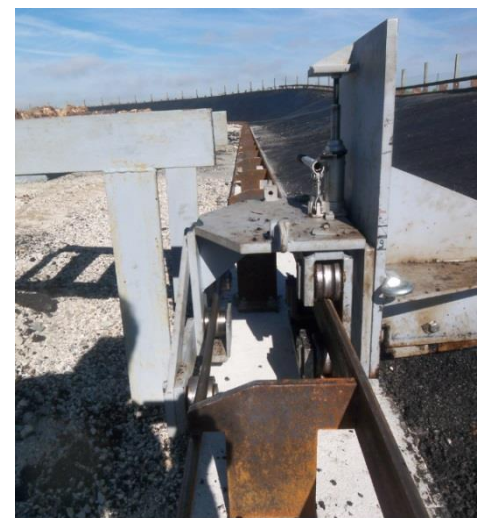
L'épaisseur de la dalle est généralement comprise entre 10 et 20 cm. Elle est coulée sur place après pose des armatures.

Dalle : mise en œuvre du béton

Le coulage du béton se fait généralement à l'aide d'une machine vibrofinisseuse mais peut être également projeté. Dans les deux cas, la mise en forme du béton se fait à l'aide d'un dispositif de dégrossissage rapide qui adopte la géométrie de la piste.



Les règles vibrantes ou lissantes doivent impérativement être tirées sur des cerces elles-mêmes fixées sur les bords intérieurs et extérieurs de la piste (cf photos ci-dessous). Ces cerces seront calées et réglées par un géomètre. Précise, cette opération détermine la bonne planimétrie de la surface de roulement.



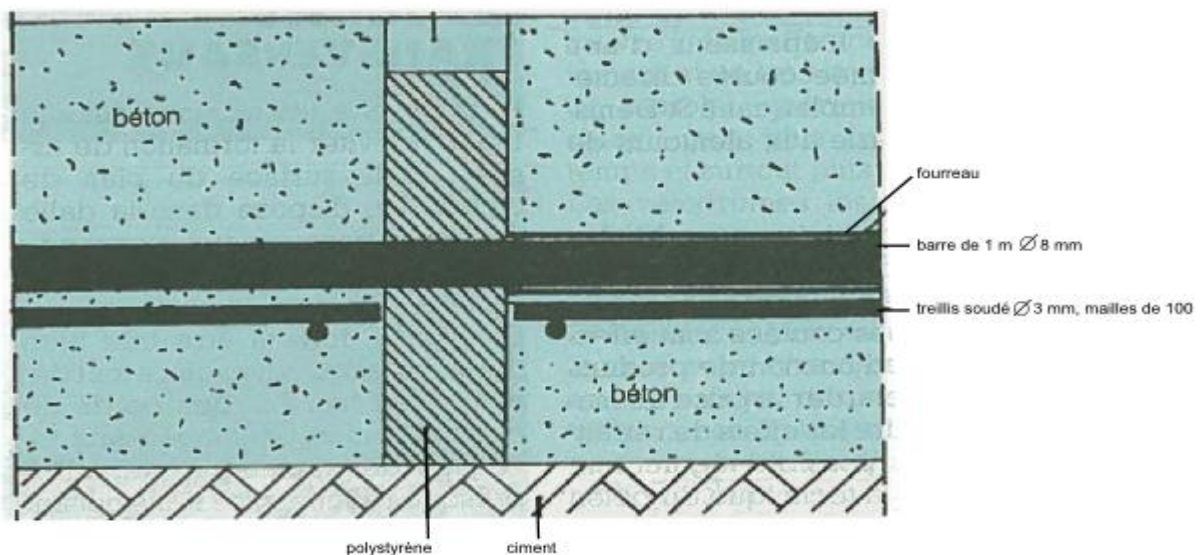
Une fois bétonnée, la dalle est lissée à la taloche ou recouverte d'une chape d'usure en ciment (voire d'un revêtement synthétique).



Il est nécessaire de disposer des joints afin de réduire les tensions dans le béton et éviter ainsi la dilatation et donc la formation de fissures à la surface.

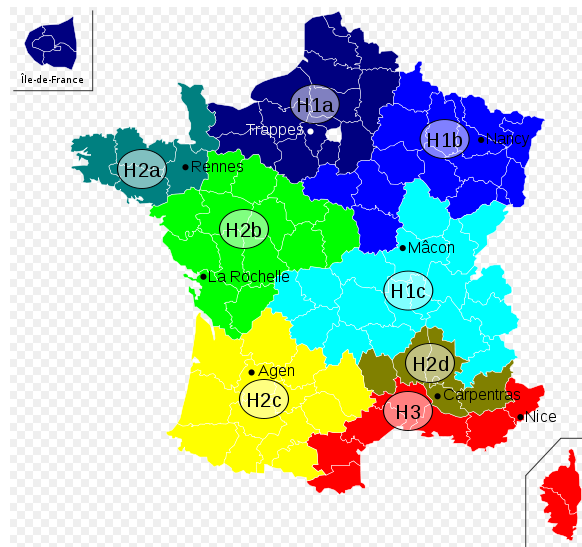
Deux types de joints utilisés :

- Joints de dilatation (au nombre minimum de 4). Leur nombre est à limiter. Ces joints de 2 cm sont généralement encastés en baïonnette avec interposition d'un fourreau d'acier.
- Joints de reprise du bétonnage. Le coulage se faisant en plusieurs phases, les joints assurent la juxtaposition des différents éléments



La mise en œuvre des joints des dilatations doit être minutieuse afin d'éviter la formation de décalages sur la surface de la piste, facteur potentiel de saut et de perte d'adhérence sur la piste.

Enfin, la prise en compte des zones climatiques (cf carte ci-dessous), telles que définies dans le cadre de la réglementation thermique, est prépondérante pour évaluer le nombre et le type de joints.



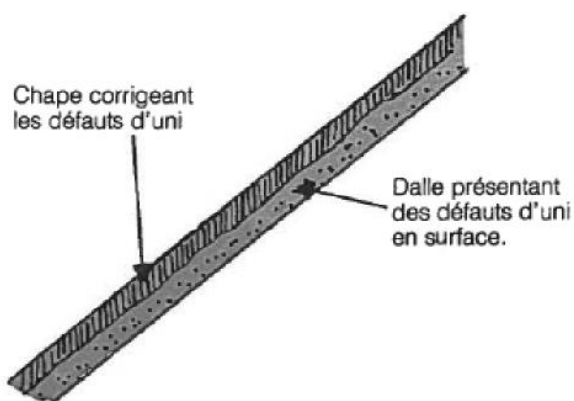
Chape d'usure

La difficulté que présente l'obtention d'un plan de course régulier et sans ondulations milite pour la pose d'une chape au-dessus de la dalle.

La piste est ainsi réalisée en deux phases :

- 1) Coulage de la dalle qui ne sert alors pas de plan de course mais de fond de forme.
- 2) Pose d'une chape en ciment sur ce fond de forme.

Cette technique permet ainsi de tolérer les défauts de régularité qui peuvent être décelés sur la dalle en béton en recouvrant cette dernière d'une seconde couche plus maniable de par sa consistance.



La chape de ciment (épaisseur de 4-5 centimètres) est généralement constituée d'un mortier de sable et de ciment.

Cette chape est ensuite étalée, damée et talochée de manière à obtenir un grain fin et donc une surface parfaitement régulière et rapide.

ATTENTION, le principal risque de la chape concerne son adhérence avec la dalle qui fait office de forme de fond. La maîtrise de cette technique conditionnera la tenue de cette superposition. Une mauvaise intégration engendrera en effet des dégradations de type décollement, fissures...

La chape devra être imperméabilisée à l'aide de produits hydrofuges et si possible recouverte d'une dernière couche de durcissants dans l'optique d'améliorer sa résistance à l'usure.

Les pistes en asphalte

Les pistes en asphalte sont constituées d'un revêtement posé et cylindré sur un remblai lequel repose sur une couche empierrée ou en béton maigre.

Quasiment impossible à travailler pour des surfaces présentant une pente supérieure à 25° l'asphalte se destine essentiellement aux pistes adoptant un rayon important et une inclinaison faible. Les pistes en enrobé/asphalte sont donc principalement destinées à l'initiation et à l'entraînement.

La mise en œuvre de l'enrobé doit être faite avec l'aide d'un finisseur et d'un compacteur et d'un dispositif permettant de soutenir ces engins dans les virages (cf photos ci-dessous, construction de la piste de Maebashi, Japon)



Les pistes en synthétique

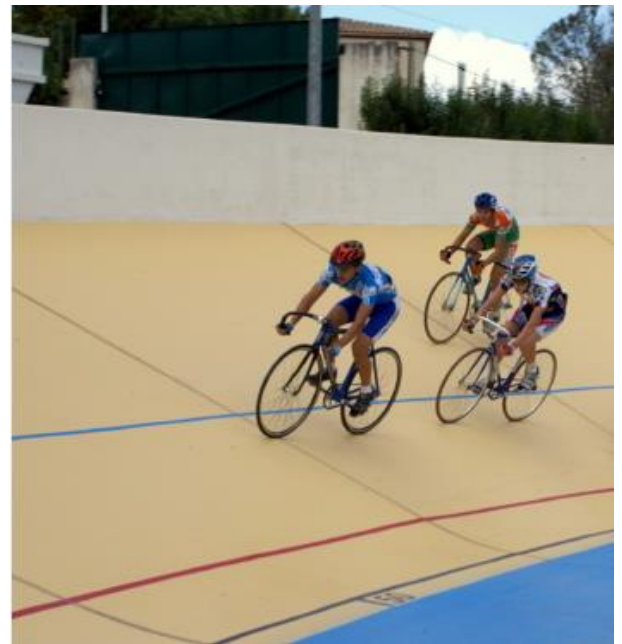
Principalement utilisée dans le cadre de rénovation de pistes en béton/ciment, les matières synthétiques sont appliquées en fine couche afin de faire disparaître les aspérités et défauts d'usure du béton.

Parmi les produits existants, seule la résine Epoxy s'adapte aux contraintes et spécificités des vélodromes.

Avant application de la résine, il est nécessaire de procéder à un ragréage et à un ponçage de la piste existante et ce afin de disposer d'une base saine de fixation.



Couëron



Marseille

Marquages

Les lignes longitudinales mentionnées ci-dessous ont une largeur constante de 5 cm. Les lignes transversales (lignes d'arrivée, des 200 mètres et de poursuite) ont une largeur constante de 4 cm.

Ligne de mensuration

20 cm du bord intérieur de la piste, il est tracé une ligne de couleur noire sur fond clair ou blanche sur fond foncé, dite «ligne de mensuration», numérotée tous les 10 mètres et marquée tous les 5 mètres. La mesure de cette ligne de mensuration est prise sur son bord intérieur.

Ligne des sprinters

Ligne rouge tracée à 85 cm du bord intérieur de la piste. La distance est mesurée sur le bord intérieur de la ligne rouge.

Ligne des stayers

Ligne bleue tracée à un tiers de la largeur totale de la piste mais au minimum à 2,45 m du bord intérieur de la piste,

La distance est mesurée sur le bord intérieur de la ligne bleue.



Ligne d'arrivée

La ligne d'arrivée est située au bout d'une ligne droite à quelques mètres au moins avant l'entrée du virage et en principe devant la tribune principale.

C'est une ligne transversale noire de 4 cm de largeur centrée sur une bande blanche de 72 cm de largeur, soit 34 cm de chaque côté de la ligne noire (cette mesure de 34 cm correspond à la valeur du rayon des roues de vélo gonflées).

Ce marquage sur la piste doit remonter sur toute la hauteur de la partie pleine de la balustrade.

Ligne des 200 mètres

Tracée 200 mètres avant la ligne d'arrivée, elle est matérialisée par une ligne blanche transversale à la piste, ligne à partir de laquelle sont pris les temps pour les épreuves de vitesse.

Ligne de poursuite

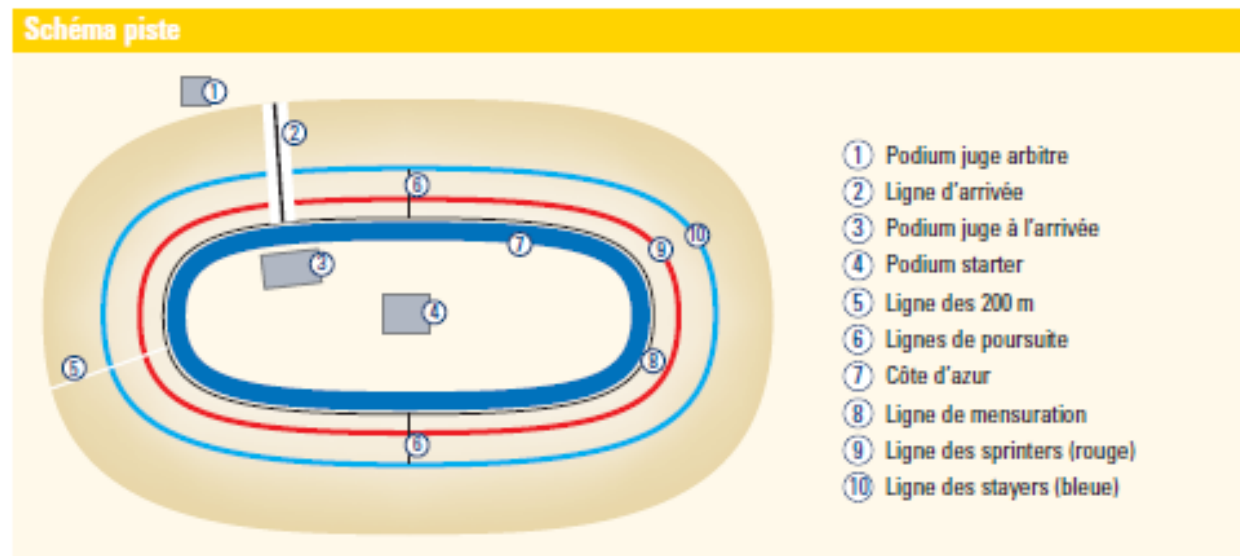
A la moitié exacte des lignes droites de la piste il est tracé, dans le prolongement l'une de l'autre, transversalement et pour moitié de la largeur de la piste, deux lignes rouges pour signaler les points d'arrivée des courses de poursuite.

Publicité

Toute démarcation, ligne, inscription publicitaire ou autre sur la piste doit être faite avec une peinture ou produit non glissant et ne modifiant pas les propriétés d'adhérence, la consistance ni l'homogénéité de la surface.

Les inscriptions publicitaires sur la surface de la piste doivent être placées au-dessus de la ligne des stayers, dans une bande longitudinale comprise entre 50 cm du bord extérieur de cette ligne et 50 cm de la balustrade (bord extérieur de la piste).

Toute inscription publicitaire est interdite dans la zone comprise entre 1m avant et 1m après les lignes de poursuite et des 200 m ainsi que dans la zone comprise entre 3 m avant et 3 m après la ligne d'arrivée, cette distance étant mesurée de chaque côté par rapport à la limite de la bande blanche.



Les peintures utilisées pour le marquage doivent être mates pour éviter tout phénomène d'éblouissement lors des sorties nocturnes ou ensoleillées.

L'application de la peinture de marquage doit également veiller à conserver les conditions d'adhérence de la piste.

Aménagements et équipements de sécurité

En tout point de la piste et de la zone de sécurité, une hauteur de 3 mètres minimum, perpendiculaire à la surface, doit être garantie libre de tout obstacle.

Zone de protection extérieure

Lorsque l'aire extérieure se situe à plus d'1m50 en dessous du niveau représenté par le bord extérieur de la piste, des protections verticales, d'une hauteur de 2.00 mètres, devront être aménagées afin de réduire les risques découlant d'éventuelles sorties de piste.

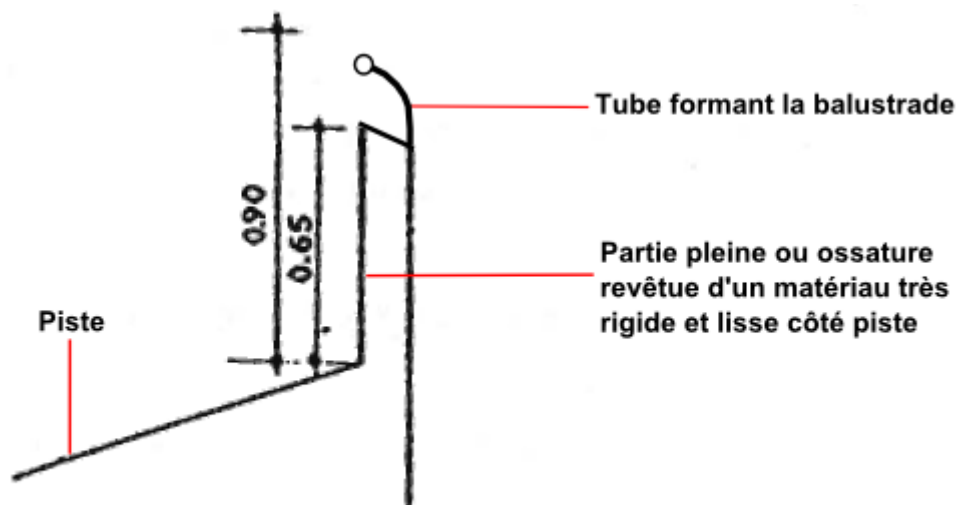
Ces éléments de protection peuvent prendre la forme :

- De filets ou grillages verticaux soigneusement fixés et tendus tous les 0.20 m sur deux lisses métalliques longitudinales, hautes et basses, reliés par des montants métalliques verticaux déportés vers l'extérieur de 0.40m
- De panneaux rigides transparents

Balustrade du bord extérieur de la piste

Le bord extérieur de la piste doit être entouré d'une balustrade de protection pour protéger coureurs et spectateurs.

Stable et solidement ancrée, elle doit avoir une hauteur totale de 90 cm minimum dont une partie basse intérieure complètement pleine et lisse sur au moins 65 cm au-dessus de la piste.



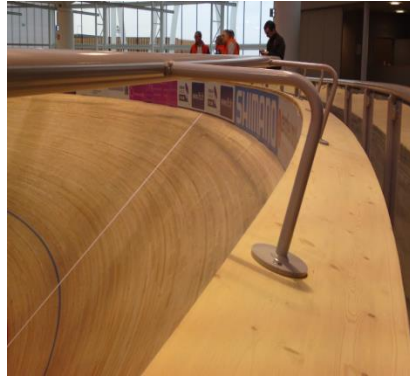
Balustrade type

La face supérieure de la balustrade doit être inclinée (15°) vers l'extérieur de la piste de façon à éviter les risques de chutes d'objets sur la piste (programmes de courses, canettes...)

Sur les lignes droites, la main courante de la balustrade extérieure (située à 0.90 mètre au-dessus du bord extérieur de la piste) doit se trouver à l'aplomb de la partie pleine de la balustrade. A l'amorce des virages la main courante doit adopter un encorbellement progressif vers l'intérieur de la piste pour atteindre un encorbellement maximum (27 cm) sur le rayon constant des virages afin de réduire les risques de sorties de piste.

La couleur de la balustrade extérieure doit trancher nettement avec celle de la piste.

Exemples de balustrades conformes



La balustrade est peinte de manière à contraster avec la piste et se caractérise par un encorbellement progressif.

Si la couleur de la balustrade ne contraste pas suffisamment avec celle de la piste, une bande de couleur bleu azur et d'une hauteur de 10 cm doit être tracée au bas de la partie pleine de la balustrade en contact avec la piste.

Les panneaux publicitaires fixés, temporairement ou pour une longue durée, sur la partie pleine de la balustrade doivent être efficacement vissés afin de limiter toute prise au vent. Les panneaux textiles ou souples fixé par tendeurs élastiques sont proscrits. Les panneaux publicitaires doivent être rigides ou semi-rigides avec une épaisseur limitée à 5 mm.

Les portillons aménagés éventuellement dans la balustrade extérieure doivent impérativement s'ouvrir vers l'extérieur de la piste et comporter un verrouillage facile et fiable. Ils doivent être fermés pendant le déroulement des courses et entraînements.

Pour les vélodromes en projet, les portillons piétonniers aménagés dans la balustrade extérieure sont interdits et ce afin d'éviter toute traversée piétonne de la piste. L'accès à l'espace central et donc à la piste doit se faire depuis le(s) tunnel(s) d'accès.

Pour les vélodromes existants et équipés de tels portillons, un cheminement piétonnier formé d'une chicane doit être aménagé afin de contraindre le piéton à un accès parallèle à la balustrade et à contre-courant des cyclistes sur la piste. Un tel dispositif facilite la traversée en donnant au piéton une meilleure visibilité du trafic cycliste sur la piste.

Zone de sécurité

Une zone de sécurité doit être aménagée et délimitée à partir du bord intérieur de la côte d'azur.

Définition

Cette zone de sécurité doit être circulable et permettre aux coureurs de prendre de la vitesse afin de « monter » sur la piste mais également de ralentir puis de quitter la piste.

Elle permet également aux entraîneurs, commissaires et assistants de procéder aux opérations de départ et de réceptionner les cyclistes victimes de chutes sur la piste. Du fait de la vitesse et du vers de la piste, les coureurs déséquilibrés terminent leur chute au niveau de la zone de sécurité.

La largeur extérieure de cette zone est délimitée par le bord intérieur de la piste (correspondant à la limite supérieur de la côte d'azur) et la largeur intérieure par une éventuelle balustrade de protection intérieure.

A l'exception des commissaires, des coureurs roulant à bicyclette et des entraîneurs des coureurs en piste, aucune personne ni objet (y compris les blocs de départ, horloge de départ et compte-tours) ne peut se trouver dans la zone de sécurité quand il y un coureur sur la piste.

Dimensions

La largeur de l'ensemble de la zone de sécurité et de la côte d'azur est de 4 mètres minimum pour les pistes de 250 mètres et plus, et de 2,5 mètres pour les pistes de moins de 250 mètres.

Lorsque la largeur de l'ensemble de la zone de sécurité et de la côte d'azur est inférieure à 4 mètres ou lorsqu'il existe un emmarchement entre la zone de sécurité et l'aire intérieure, il est obligatoire de disposer une balustrade d'au moins 1.20 m de hauteur, sur le bord intérieur de la piste afin de garantir la sécurité des coureurs.

Côte d'Azur

Historique

A l'origine, les vélodromes ne disposaient pas de transition entre la piste, abrupte du fait de son devers, et l'aire centrale. Il s'en suivait une difficulté pour accéder à la piste d'autant plus que les pistes en bois étaient régulièrement conçues avec une différence d'affleurement afin d'éviter que les lattes soient touchées par l'humidité contenue par l'herbe de l'aire centrale (cette dernière était appelée « le pré »).

Ce problème d'accès a progressivement été résolu grâce à l'ajout d'un plancher (appelé « trottoir) contre le bord intérieur de chaque virage. Répondant à une problématique d'ordre pratique, le « trottoir » a vu son usage détourné par certains coureurs qui voyait dans cette bande de roulement une opportunité de raccourcir la distance parcourue à chaque tour de piste.

Pour empêcher les contestations à répétition des performances et records, il a donc été décidé de peindre cet élément en bleu, facilitant ainsi la surveillance des trajectoires pour les commissaires de course.

Caractéristiques

Une bande de roulement de couleur bleu azur dite «côte d'azur» doit être aménagée tout le long du bord intérieur de la piste.

La largeur de cette bande doit être au moins de 10% de la largeur de la piste et sa surface doit avoir les mêmes propriétés que celles de la piste.

La côte d'azur doit avoir un devers correspondant au devers minimum des lignes droites, ce devers doit être constant sur toutes la périphérie intérieur de la piste.



Le devers de la côte d'azur doit être raccordé en continuité avec le devers de la piste par un arrondi d'un rayon de 0.40 centimètres minimum jusqu'à 0.50 centimètres maximum. Les joints longitudinaux ou les différences d'affleurements du raccordement piste - côte d'azur sont donc interdits.

Toute inscription publicitaire ainsi que le prolongement de la ligne d'arrivée sur la côte d'azur sont interdits, la côte d'azur ne faisant pas partie de la piste.

A l'exception des coureurs roulant à bicyclette, aucune personne ni objet ne peut se trouver sur la côte d'azur lorsqu'il y a un ou plusieurs coureur(s) sur la piste.

Seules sont obligatoires, pour les épreuves chronométrées, les balises limites de trajectoires réparties dans les virages contre le bord intérieur de la piste et positionnées tous les 5 mètres sur la côte d'azur. Ses balises doivent être obligatoirement retirées pour les autres épreuves.

Balustrade intérieure

Définition

Cette Balustrade est destinée d'une part, à matérialiser le bord intérieur de la zone de sécurité, et d'autre part, à contenir et canaliser les coureurs victimes de chutes sur la zone de sécurité.

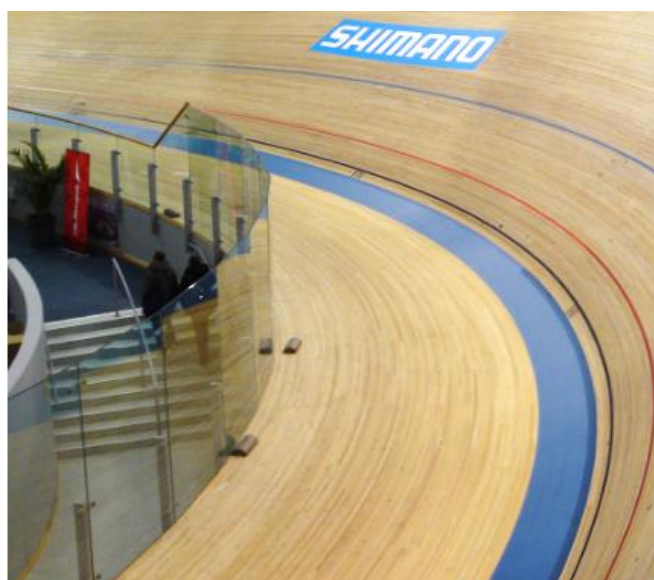
Une balustrade, d'une construction assurant la sécurité nécessaire pour les coureurs et d'une hauteur d'au moins 120 cm, doit être érigée sur le bord intérieur de la zone de sécurité sauf si les conditions suivantes sont réunies :

- 1 / il n'y a pas d'embranchement ou dénivellement abrupt entre la zone de sécurité et l'espace central ou dans l'aire intérieure.
- 2 / à l'intérieur de la zone de sécurité et sur une distance de 10 m de la côte d'azur, ne se trouve aucune personne ou objet non autorisé

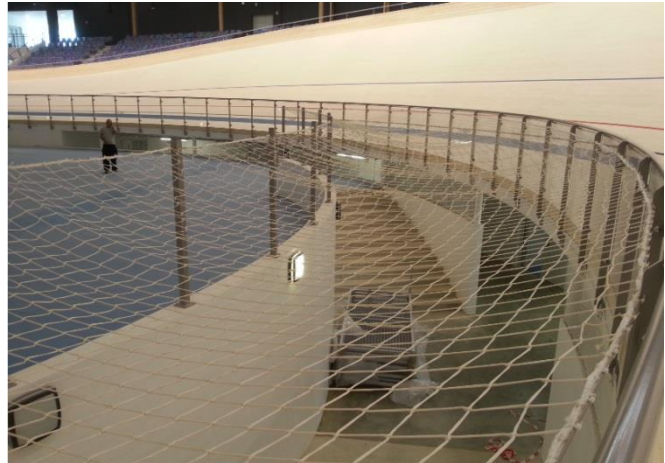
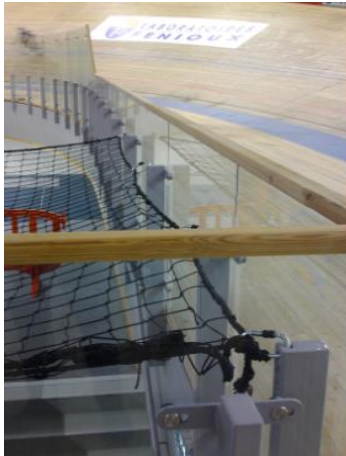
Caractéristiques

La balustrade doit être transparente. Aucun panneau publicitaire ne peut y être apposé.

Lorsque l'aire intérieure se situe à un niveau inférieur à 1.50 m (ou plus) par rapport au bord intérieur de la zone de sécurité, des protections supplémentaires (filets, panneaux, et.) doivent être aménagées pour réduire les risques découlant d'éventuelles sorties de piste accidentelles.



Pour des raisons esthétiques, la surélévation de la rambarde est préférable à la pose de filets (voir photos ci-dessous)



Les portillons aménagés dans la balustrade doivent comporter un verrouillage facile et fiable. Ils sont obligatoirement fermés pendant le déroulement des courses et des entraînements.

Pour plus de fonctionnalité et de sécurité, il est préconisé d'opter pour un système de portillons coulissants, avec mains courantes situées dans l'alignement des éléments fixes de la balustrade.

Les éléments constituant la structure de la balustrade doivent être stables et solidement ancrés.

Conception et installation de la balustrade

L'axe transversal de la piste doit se situer symétriquement au milieu d'un panneau de verre afin de faciliter la visée de la photo-finish sur les lignes de poursuite

Les portillons d'accès à la piste doivent avoir une ouverture de 2,00 m minimum et ne doivent pas se situer sur l'axe transversal de la piste

Matériaux

Les supports arrière ainsi que les façades de fixation des vitrages doivent être en acier galvanisé, d'une longueur identique à celle des panneaux vitrés et d'une épaisseur suffisante pour éviter les flexions latérales et donc garantir une rigidité optimale.

Les vitrages doivent être en verre organique feuilleté d'une épaisseur permettant d'éventuels contacts sans déformation ou dégradation de la paroi vitrée (8-2-8 conseillé)

La main courante peut-être en polyester.

Mise en œuvre

Il faut positionner de façon très rigoureuse les goujons de fixation des supports arrière métalliques qui recevront les vitrages ; Il convient ainsi de prévoir des gabarits de perçage et de scellement des goujons de fixation ainsi que des calages pour éviter des contraintes d'alignement sur le support béton notamment dans les virages.

Des joints en caoutchouc doivent être positionnés sur les faces internes des supports arrière et les façades de fixation, de sorte que le verre ne soit pas en contact direct avec le métal.

Des joints caoutchouc doivent également être posés sur les talons des supports arrière afin de positionner les vitrages pour la mise en place des façades de fixation.

Les trous dans les vitrages, pour le passage des goujons de fixation, doivent être suffisamment dimensionnés pour éviter tout contact avec les goujons lors de la pose par basculement des vitrages en appui sur les talons des supports arrière.

La main courante en polyester doit être posée au maillet par pincement sur un joint de blocage. Les éléments de main courante doivent être d'une longueur égale à celle du vitrage et posés à mi-vitrage fixant ainsi deux verres sur la partie haute de la balustrade.



Zone de protection intérieure

La couleur de la zone de sécurité doit contraster avec celle de la piste et ne pas être de couleur bleue afin de marquer la distinction avec la côte d'azur.

Si la zone de protection intérieure se situe à un niveau inférieur de 1,5 mètre ou plus par rapport au bord intérieur de la zone de sécurité, des protections supplémentaires (filets, panneaux, etc.) doivent être aménagées (cf balustrade intérieure).

Dans le cas de figure où les poteaux ou instruments de mesure (chronométrage, compte-tours) dépassent la hauteur de la balustrade, ceux-ci doivent être reculés à plus d'un mètre 50 du niveau intérieur de la zone de sécurité.

Pour les pistes en plein air, les caniveaux de récupération des eaux pluviales doivent être situés sur le bord intérieur de la zone de sécurité, matérialisant ainsi la zone et nécessitant de ce fait un devers transversal de la zone de sécurité de 2 à 4 degrés maximum.

Cette configuration assure ainsi l'écoulement des eaux pluviales en continuité avec les devers de la côte d'azur et de la piste tout en optimisant la visibilité du plan de course depuis l'espace central.

Si l'aire centrale est engazonnée, ce drain circulaire sera relié au dispositif de drains disposés en épis sous le gazon.

Tunnel d'accès

Pour éviter la traversée de la piste, l'accès sur l'aire centrale doit être assuré par un tunnel. La mise en place d'un tunnel vise à éviter les collisions que pourraient engendrer une traversée piétonne ou cycliste tout en assurant la continuité de l'activité sportive en cours.

Ce tunnel doit déboucher sur l'aire centrale, après la zone de sécurité, soit 4.3 m environ plus loin que le bord extérieur de la côte d'azur.



L'entrée et la sortie du tunnel doivent adopter une pente antidérapante facilitant le passage des cyclistes, motos et PMR.

Les dimensions minimales du tunnel sont de 2.5 m de hauteur et de la largeur permettant ainsi le passage de véhicules d'entretien de la piste ou de l'aire centrale (tondeuse).

Les passerelles sont proscrites pour des raisons esthétiques, de gêne visuelle (à la fois pour les spectateurs et les officiels) et de sécurité.



Eclairage de sécurité

Le système d'éclairage doit être doublé d'un éclairage de secours indépendant du réseau électrique (système d'onduleur sur batterie), capable de produire de manière instantanée une intensité d'au moins 100 LUX pendant 5 minutes.

L'apport d'un groupe électrogène véhiculé (en mode événementiel/compétition) ou fixe (vélodrome couvert) représentent d'autres alternatives susceptibles d'apporter l'éclairage nécessaire sur une plus longue durée.

Locaux sportifs/officiels annexes

De nombreux vélodromes existants sont dénués de tout équipement annexe ou doivent partager vestiaires/sanitaires avec d'autres équipements sportifs voisins.

De la qualité des prestations offertes sur le site dépend pourtant la fréquentation du vélodrome et sa capacité à accueillir des compétitions.

En fonction du budget alloué à la construction d'un vélodrome et de la vocation de ce dernier, les équipements suivants sont à envisager :

Vestiaires

Un minimum de deux vestiaires avec sanitaires/douches pouvant accueillir une vingtaine de coureurs chacun.

Local infirmerie

La création d'un local infirmerie pouvant faire office de salle de massage lors des entraînements est un plus. A noter que pendant les compétitions, un espace médical de premiers secours est installé au cœur de l'espace central et ce en complément du local infirmerie.

Local pour contrôle antidopage

L'organisateur doit prévoir un local, pour que les contrôles antidopage puissent se dérouler dans les conditions réglementaires. Le local antidopage se décompose en trois parties :

- une salle d'attente pour les coureurs
- un bureau dédié à la consultation du médecin et au remplissage des formalités administratives
- un espace sanitaires en liaison directe avec le bureau administratif.

Une salle de réunion (salle de permanence les jours de compétition)

Multifonctions, cette salle peut être utilisée pour les sessions de formation, les réunions administratives du club et faire office de salle du jury lors des compétitions.

Si le vélodrome est localisé au sein d'un complexe sportif, ces équipements peuvent parfaitement être mutualisés avec les équipements sportifs voisins.

Local stockage vélo

Le local dédié au rangement des vélos et du matériel d'entraînement doit être suffisamment grand pour permettre un rangement aisé et fonctionnel.

L'installation de crochets mais surtout de « cages à vélo » (ex : INSEP, Bourges) permet un rangement sécurisé et permanent des vélos de piste. Les cages sont notamment appréciées des coureurs abonnés ou licenciés dans le vélodrome puisqu'elles permettent d'y stocker les tenues et le matériel d'entretien. Les crochets seront plutôt destinés à entreposer les vélos de baptêmes de piste ou ceux du club.



Local atelier vélo

Dédié aux réparations des vélos et des motos, il permet de stocker les outils et autres pièces mécaniques.

Eclairage de la piste

Le niveau d'éclairage vertical requis est déterminé par la catégorie de classement du vélodrome:

- Vélodromes de catégorie 1 (Jeux Olympiques et Championnats du Monde Elite) : 1400 Lux minimum
- Vélodromes de catégorie 2 : 1000 lux minimum
- Vélodromes de catégories 3 et 4 : 500 lux (plein air) et 1000 lux (couverts)

A noter que pour les entraînements sans spectateurs, un éclairage de 300 Lux minimum est préconisé.

La luminance doit être uniforme (uniformité de 0.7) et répondre à la fois aux exigences des coureurs et des spectateurs.

Implantation des luminaires

3 types d'installations possibles pour les vélodromes extérieurs :

- Mâts situés le long de la piste : Espacement de l'ordre de 20 m entre chaque mât et hauteur de 9 m chacun (ex : Plouay)



- Mâts en implantation latérale : Disposition de 4 mâts à l'extérieur de la piste. La hauteur des mâts sera calculée de manière à respecter un rapport minimum de 0.4 entre la hauteur moyenne des projecteurs et la distance du pied de chaque mât par rapport au milieu du vélodrome (ex : Rennes)



- Mâts sur terrain central : 2 mâts équipés d'une couronne de projecteurs pour chaque centre de virage avec une hauteur de 20 mètres minimum (ex : Cipale et Strasbourg)



Dans un vélodrome couvert et fermé il est souhaitable de pouvoir combiner éclairage naturel et artificiel pour des raisons évidentes de coûts d'exploitation.

Plusieurs types d'éclairages naturels sont possibles et potentiellement complémentaires :

- L'éclairage latéral par l'intermédiaire de parois vitrées équipées de pare-soleil afin d'éviter l'éblouissement Sud et Ouest
- L'éclairage zénithal depuis la toiture, solution qui peut être réalisée sous la forme d'une toiture de type shed (cf vélodrome « Hanns Martin Schleyer Hall » de Stuttgart) ou par des puits de lumières orientés de façon à éviter l'éblouissement direct par temps ensoleillé sur la piste et le plateau central d'évolution.

L'éclairage artificiel prend le relais lorsque la lumière naturelle n'apporte plus les conditions d'utilisation suffisantes. Sa mise en fonction peut se faire automatiquement grâce à des détecteurs de luminosité.

Installations dédiées aux sportifs

Aire centrale

Mini-piste

Le plateau central peut accueillir une mini-piste avec virages peu relevés (ex : Hyères). Celle-ci peut servir à la fois aux plus jeunes mais également aux pistards dans une optique d'échauffement et de récupération après l'effort. La mini-piste permet également la pratique d'exercices particuliers tels que les départs ou les passages de relais propres aux courses à l'américaine.

Le quartier des coureurs étant placé dans le virage précédant la ligne d'arrivée, la mini-piste sera localisée dans l'autre partie de l'aire centrale (exemples de Poitiers-Buxerolles, Hyères, Le Mans).

Cette configuration est considérée comme étant comme la plus complète et la mieux adaptée pour développer tous les niveaux de pratique du cyclisme sur piste.



Aire polyvalente bitumée

Bitumer l'aire centrale permet ainsi d'accueillir le quartier des coureurs dans les meilleures conditions mais également d'organiser des exercices de sécurité routière ou d'autres activités événementielles.





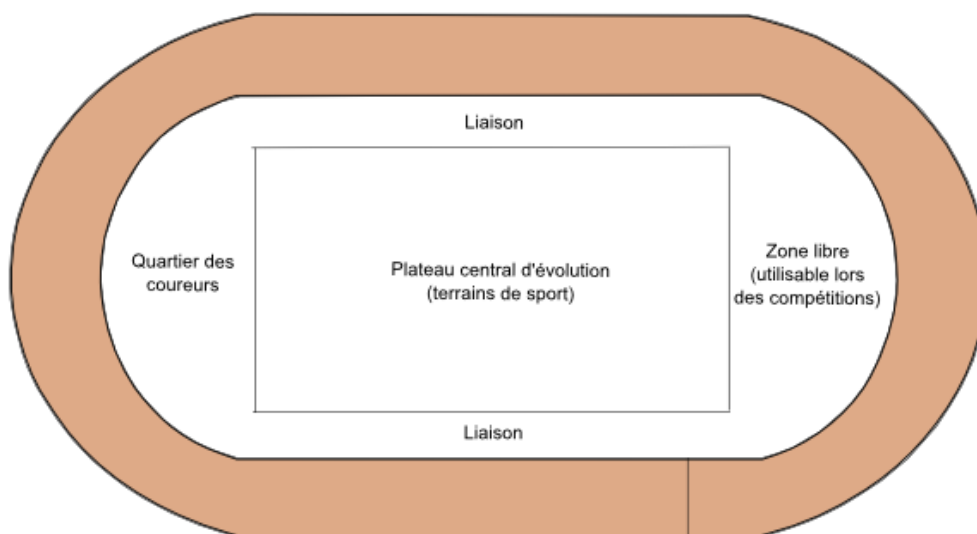
Aire de pratique sportive

L'espace central peut également accueillir des espaces de pratique pour sports collectifs (handball, basket) ou sports de raquette (terrains de badminton). En fonction des sports pratiqués, il convient de prévoir des filets de protection pour éviter tout projectile en direction de la piste et permettre l'organisation d'activités sportives en simultanée.

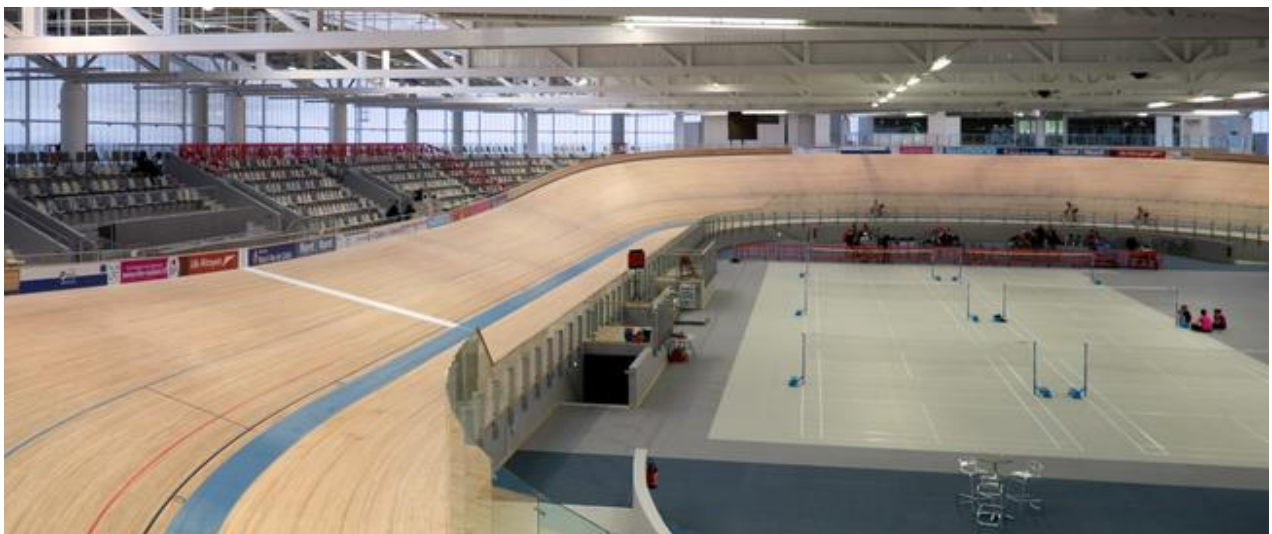
Ce type de configuration vise à mutualiser l'équipement et doit permettre une utilisation simultanée de l'enceinte.

L'aire centrale se trouve alors divisée en 5 zones :

- quartier des coureurs (cf paragraphe suivant) dans le virage précédant la ligne d'arrivée
- zone libre ou espace détente dans l'autre virage. Cette zone peut être réquisitionnée lors des compétitions pour accueillir une partie des installations du quartier des coureurs ou être utilisée par les scolaires dans une optique d'aire sportive polyvalente
- 2 zones de liaisons dont une menant à la ligne d'arrivée
- le plateau central d'évolution qui permet d'accueillir un espace de pratique sportive tel que des terrains de badminton ou de volley-ball.



Exemples d'aires centrales ainsi aménagées (Lyon, Gent, Roubaix et Genève)



Les anciens vélodromes (constructions réalisées avant la Seconde Guerre Mondiale) ont généralement été conçus pour accueillir un terrain de football voire une piste d'athlétisme au centre de la piste contraignant cette dernière à adopter une longueur supérieure à 400 mètres. N'étant pas doté de tunnel d'accès et ne garantissant donc pas une traversée sécurisée de la piste, ce type d'équipement ne permet pas d'organiser des séances sportives simultanées et pose régulièrement des problèmes de cohabitation et d'agenda.

Parmi les pistes ceinturant un terrain de football ou de rugby, nombreuses sont celles qui ont été recouvertes par des tribunes, détruites ou reconverties en espaces publicitaires.

A noter que Le vélodrome de Bordeaux, (photo ci-dessous) conçu au départ comme un équipement multidisciplinaire couvert est aujourd'hui remis en cause par la Fédération Française d'Athlétisme puisque la piste 4 couloirs ne correspond plus aux standards de la discipline.



Quartier des coureurs

L'aire centrale doit accueillir un espace où les coureurs peuvent se changer et s'échauffer ainsi que des zones d'attente près des lignes de poursuite et d'arrivée.

Située obligatoirement dans le virage précédant la ligne d'arrivée, le quartier des coureurs est utilisé lors des entraînements et des compétitions pour accueillir home-trainers, vélos, banquettes, fontaine à eau, compresseur...



Equipements sportifs

Un compte-tours, bien visible des coureurs et des spectateurs, ainsi qu'une cloche audible dans l'enceinte du vélodrome devront être placés proche de la ligne d'arrivée.

Pour les épreuves de poursuite, cloche et compte-tours sont placés des deux côtés de la piste, proches des lignes de poursuite.

Pour les compétitions nationales et internationales, il doit être prévu un système de chronométrage avec blocs de départ, horloges de départ, bandes contact et un panneau d'affichage électronique (temps au millième de seconde, tours, points, etc.), de même qu'un système de photo-finish ou vidéo finish pour faciliter le jugement des arrivées ainsi qu'une sonorisation générale clairement audible dans l'enceinte du vélodrome.

A noter que les bandes de contact sont disposées sur toute la largeur de la piste. A défaut un système de détecteurs lumineux reconnu par tous devra être mis en place.

Espaces fonctionnels dédiés aux officiels

Aire centrale

Podium du juge d'arrivée

L'aire centrale doit permettre l'accueil d'un podium sur l'aire centrale en face de la ligne d'arrivée. Cette zone accueille également la caméra utilisée pour réaliser la photo-finish.

Loge du collège des commissaires

Une loge adéquate devra être prévue pour les commissaires au centre de la piste adjacente à la ligne d'arrivée ainsi qu'une table pour le secrétaire, placée près du podium du juge à l'arrivée.

Il convient de prévoir une arrivée électrique près du podium d'arrivée.

Loge du juge-arbitre

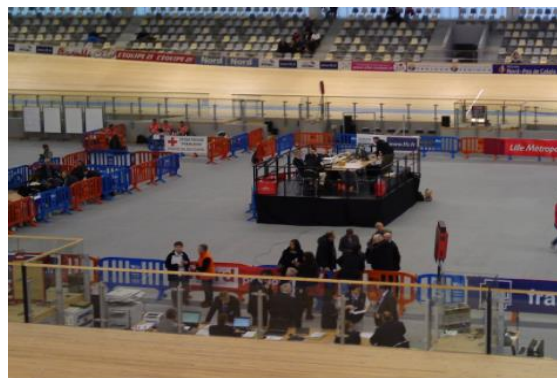
La loge du juge-arbitre doit être installée à l'extérieur de la piste. Elle devra être située dans un endroit calme et isolé offrant une vue dominante et complète de la piste (haut d'une tribune par exemple).

Durant les compétitions, un système de liaison radio devra être installé entre le juge arbitre et les autres commissaires, notamment le starter et le président du collège.

Les vélodromes de 1^{re} et 2^e catégorie devront en outre mettre à disposition du juge-arbitre un système de prises de vues et vidéo avec ralenti afin de visionner toutes les séquences de course.

Podium central pour le starter et les chronomètres

Au milieu de l'aire centrale, vis-à-vis des lignes de poursuite, il doit être prévu un podium surélevé d'une surface de 3-4 m² pour le starter avec une table pour les deux chronomètres et une arrivée du courant électrique.



Moyens de communication lors des compétitions

Le dispositif de chronométrage requiert l'installation de câbles de branchement pour les déclencheurs de mesure.

Localisée au niveau de la ligne d'arrivée, cette installation est couplée avec celles de la photo-finish et des lampes de signalisation (utilisées dans le cadre des courses de poursuite).



Le compteur de tours prend généralement la forme d'un tableau lumineux électrique.

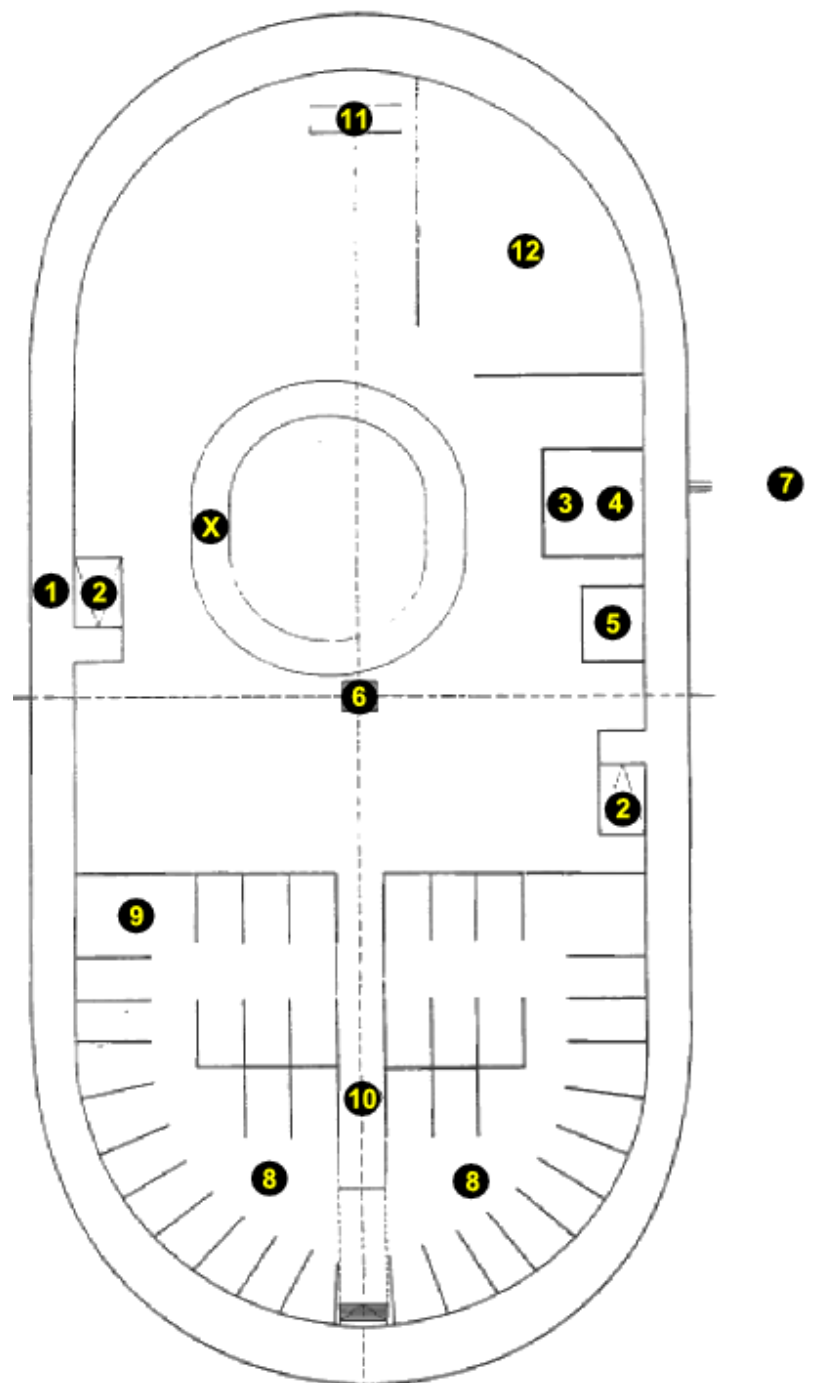
Une cloche est également installée près de la ligne d'arrivée lors des compétitions. Actionnée par le jury, elle indique le dernier tour et permet de signaler une erreur voire un faux-départ.

Un tableau d'affichage diffusant les informations telles que nom des coureurs, numéros de départ, temps, etc... doit être visible pour tous.

Enfin, une sonorisation générale est disposée pour permettre au jury de diffuser les informations relatives à l'organisation de la compétition.

Plan type de l'aire centrale en mode compétition

- 1 - Zone de sécurité
- 2 - Rampe d'accès à la piste
- 3 - Podium du juge arrivée/jury
- 4 - Caméra pour photo-finish
- 5 - Loge des commissaires
- 6 - Podium pour starters et chronomètres
- 7 - Loge du juge arbitre (à l'extérieur de la piste)
- 8 - Quartier des coureurs
- 9 - Espace pour motos
- 10 - Circulation vers/depus tunnel d'accès
- 11 - Podium/espace réception
- 12 - Espace media
- X - Piste d'échauffement (option)



Installations pour accueil du public

Autour de la piste, l'accueil du public peut se traduire de deux façons :

- **Tribunes** : Prioritairement installées le long des lignes droites pour des raisons de visibilité optimale sur l'ensemble de la piste. L'inclinaison des virages et courbes de raccordement rend complexe la construction de gradins ailleurs que dans les lignes droites.

La capacité d'accueil des tribunes est fixée en fonction du niveau de compétition :

- compétition régionale : 500 places
- compétition nationale : 1000 places
- compétition internationale : 1500 places



Pour garantir un maximum de visibilité, l'accès aux gradins doit se faire par le haut tandis que le premier rang doit se trouver à proximité de la balustrade. Il est en effet nécessaire d'éviter les circulations que pourrait engendrer la mise en place d'un espace entre la balustrade et la première rangée de sièges.

Les gradins peuvent se cantonner aux lignes droites (fig 1), s'intégrer en arc jusqu'à hauteur des virages (fig2) ou entourer l'ensemble de la piste (fig 3).

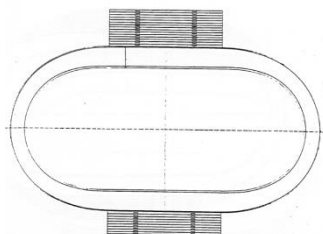


Fig 1

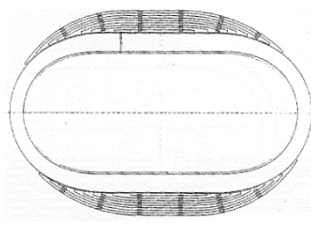


Fig 2

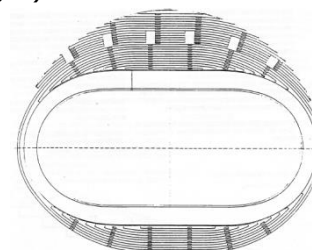


Fig 3

- **Un déambulatoire** (également appelé chemin de ronde) : Bande bétonnée ou enrobée d'environ 3 mètres de large, il permet de circuler autour de la piste et au public de suivre la course debout. Cet espace peut éventuellement supporter une tribune démontable lors de grands événements sportifs.

Procédure d'homologation

Lors de leur homologation, les vélodromes sont classés en 4 catégories en fonction de la qualité technique de la piste et des installations. La catégorie détermine le niveau des compétitions qui peuvent être organisées dans le vélodrome, comme l'indique le tableau ci-après :

CATÉGORIE	HOMOLOGATION	NIVEAU DES ÉPREUVES
1	UCI	Championnats du monde Elite et Jeux Olympiques
2	UCI	Coupes du monde Championnats continentaux Championnats du monde juniors
3	UCI	Autres épreuves internationales
4	FFC	Epreuves nationales

Les pistes cat 1 et 2 doivent répondre aux critères suivants (calculés pour des vitesses allant d'un minimum de sécurité de 85 km/h jusqu'à un maximum de 110 km/h) :

Longueur de la piste	250 m	285,714 m	333,33 m	400 m
Rayon du virage	19-25 m	22-28 m	25-35 m	28-50 m
Largeur	7-8 m	7-8 m	7-9 m	7-10 m

Les autres pistes doivent être conçues pour garantir une vitesse minimum de sécurité d'au moins 75 km/h.

Pour les homologations relevant de la compétence de l'UCI, la FFC fait la demande auprès de cette dernière.

La demande d'homologation doit être adressée à l'UCI ou la FFC (suivant catégorie) au moins 2 mois avant la date prévue d'inspection. Elle doit être accompagnée d'un dossier technique complet conforme au modèle standard de l'UCI ou de la FFC

Pour la FFC au niveau National la fiche technique doit mentionner :

- La longueur de la piste
- La largeur de la piste
- La couleur des différentes lignes obligatoires en précisant les chiffres de mensuration existant sur la piste
- La vitesse maximum pouvant être obtenue par un coureur derrière moto

L'UCI ou la FFC peuvent exiger tout document ou renseignement supplémentaire.

La FFC organise l'inspection du vélodrome en présence d'un spécialiste chargé d'effectuer les mensurations réglementaires sous la direction d'un délégué de l'UCI ou d'un délégué Fédéral. A cette occasion un essai de la piste par un groupe de coureurs est effectué.

Un procès-verbal détaillé de l'inspection est établi par le délégué de l'UCI ou de la FFC et contresigné par les responsables de la mensuration de la piste et un représentant de la fédération nationale.

Si l'UCI ou la FFC estime qu'il y a des éléments qui s'opposent à l'homologation, elles invitent le demandeur à s'expliquer sur ces éléments avant de prendre une décision. A défaut et si le vélodrome n'est pas homologué, la FFC peut introduire un recours devant le collège d'appel.

Toute modification ou réfection des installations ultérieure à l'inspection du vélodrome annule l'homologation. Une nouvelle homologation est soumise à la procédure prévue aux articles 3.4.097 du règlement FFC.

Guide réalisé par Jean MOIROUD et Guillaume SCHWAB pour la Fédération Française de Cyclisme

Les sources utilisées pour la réalisation de ce document sont :

- Archives et ressources internes FFC
- Guide pour l'utilisation des vélodromes (Ministère des Sports - GAUCHER/BAILLON/BONNENFANT/LASSIME - 1986)
- Guide projet vélodromes (UCI - SCHÜRMAN/Voß - 1988)

