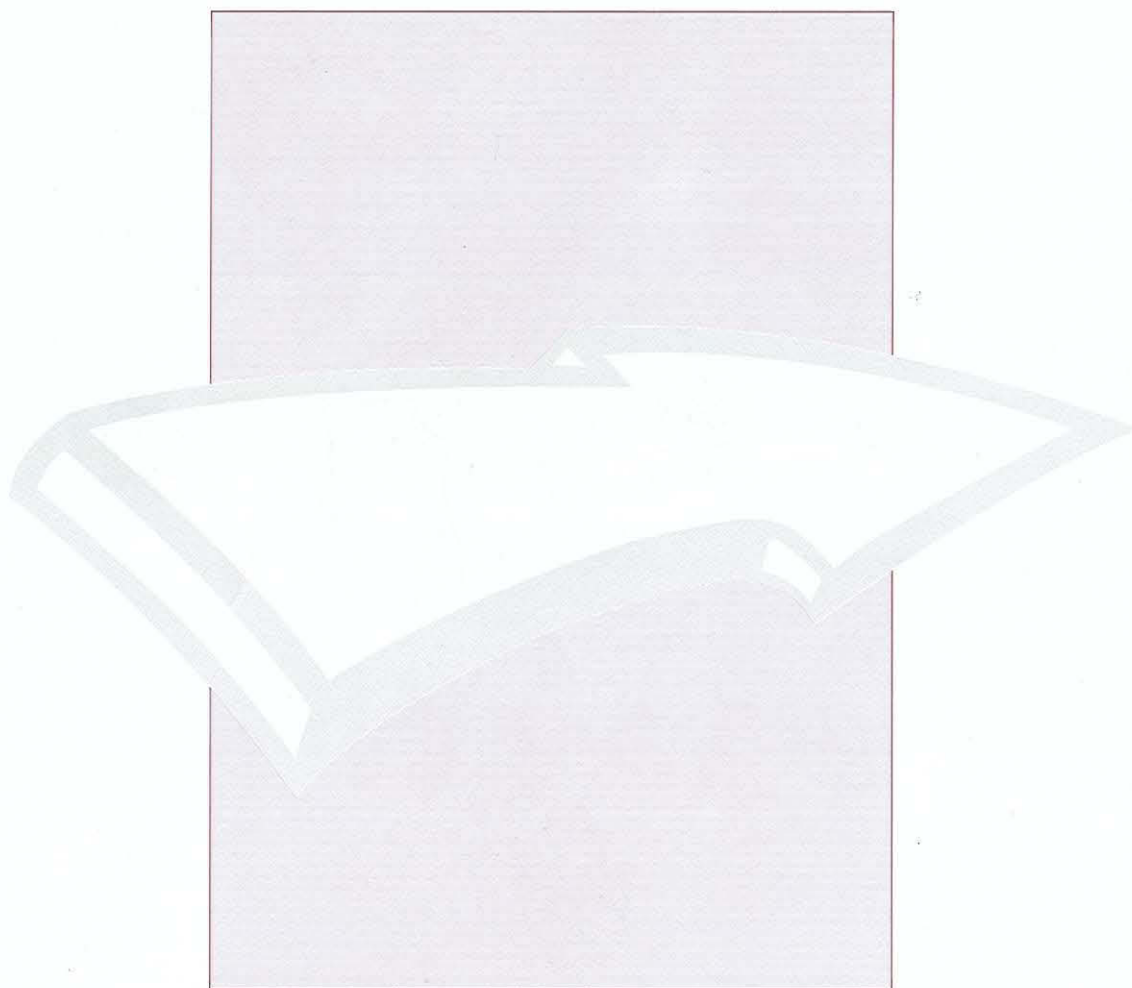




5 NOTIONS DE PEINTURE **LA FINITION**



La reproduction totale ou partielle de ce cahier est interdite, ainsi que son enregistrement dans un système informatique ou sa transmission, sous toute forme ou à travers n'importe quel moyen, que ce soit électronique, mécanique, par photocopie, par enregistrement ou par d'autres méthodes, sans l'autorisation préalable et par écrit des titulaires du *copyright*.

TITRE : Notions de Peinture. La Finition (C.D. n° 5) - AUTEUR : Organisation de Service - SEAT, S.A. Zona Franca, Calle 2.
Reg. du comm. Barcelone. Tome 23662, Folio 1, Page 56855

1re édition - DATE DE PUBLICATION : Juil. 97 - DEPOT LEGAL : B-10427/98
Préimpression et impression : TECFOTO, S.L. - Ciutat de Granada, 55 - 08005 Barcelone - Design et Mise en page : WIN&KEN

I N D E X	
ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES DANS L'ATELIER DE PEINTURE	4 - 5
OUTILS DE PONÇAGE	6 - 7
TYPES DE PONCEUSES	8 - 9
LES PISTOLETS À PROJETER	10 - 11
RÉGLAGE DU PISTOLET À PROJETER	12 - 13
ÉQUIPEMENTS POUR LA PRÉPARATION DE LA PEINTURE	14 - 15
OUTILS ET ÉQUIPEMENTS AUXILIAIRES	16 - 17
LA CABINE DE PEINTURE	18 - 19
ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS POUR LE SÉCHAGE DES PEINTURES	20 - 21
TYPES DE PEINTURE DE FINITION	22 - 25
PRÉPARATION ET APPLICATION DES PEINTURES DE FINITION	26 - 29
CONNAISSANCE DE BASE DE LA COULEUR	30 - 33
LA SYNTHÈSE DES COULEURS	34 - 35
TECHNIQUE DES COULEURS : LA MISE AU POINT DE LA COULEUR	36 - 39
EXERCICES D'AUTO-ÉVALUATION	40 - 43

Ami lecteur, pour mieux comprendre ce cahier, nous vous recommandons de réviser le numéro 2 de cette collection, portant le titre de :
NOTIONS DE PEINTURE. LA PRÉPARATION.



"Pour un fonctionnement correct de l'atelier de réparation de peinture, il est indispensable qu'il soit bien équipé. Des installations comme la cabine de peinture et des outils comme les ponceuses et les pistolets à projeter sont essentiels, mais sont loin d'être les seuls".

ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES DANS L'ATELIER DE PEINTURE

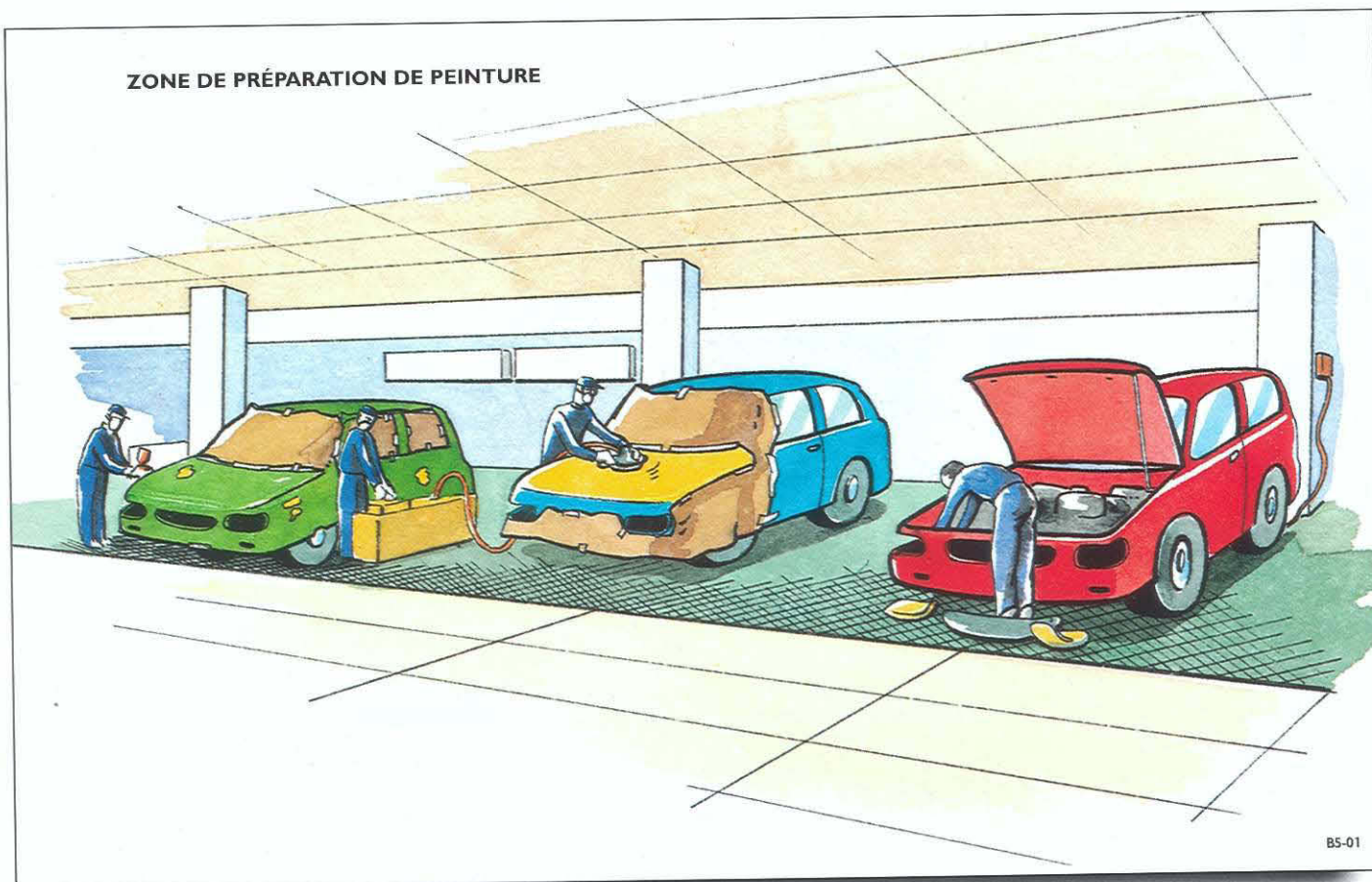
Équipement de l'atelier

Pour effectuer sous garantie de qualité et de sécurité tous les travaux de peinture qui se font dans les ateliers de réparation, il faut disposer de moyens suffisants et adaptés à chaque opération.

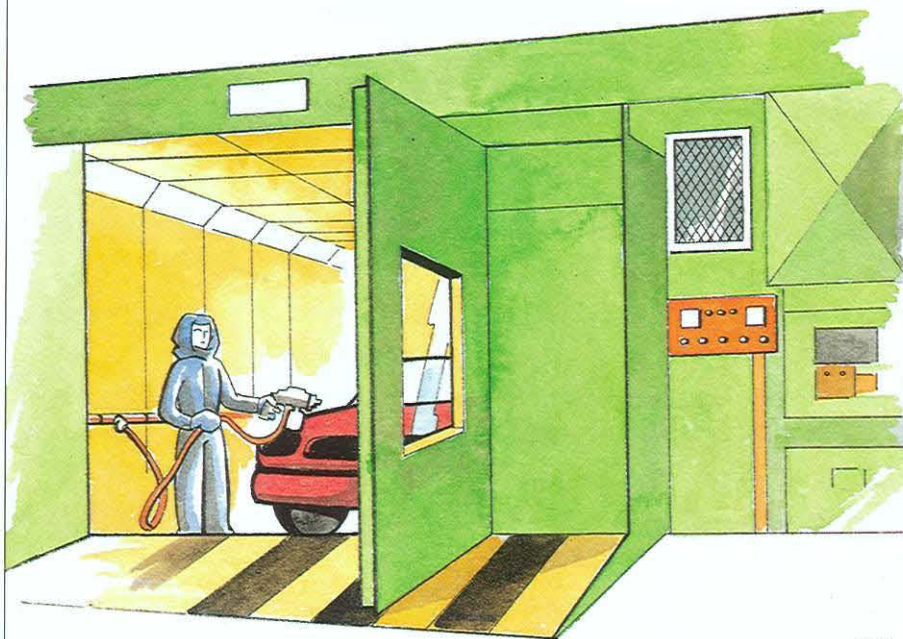
Sans le concours de toutes les installations telles que les plans aspirants ou les cabines de peinture, des équipements comme les compresseurs à air, le réseau de distribution ou la laveuse de pistolets, et des outils adéquats comme

pistolets et ponceuses, il sera impossible d'atteindre la qualité requise dans les travaux ni de les réaliser avec un rendement suffisant. C'est pourquoi au cours des prochains chapitres nous allons repasser les équipements, les outils et les installations de plus grande importance, ainsi que les considérations principales concernant leur emploi.

Un atelier moderne de peinture doit disposer des installations, équipements et outils suivants :



APPLICATION DE PEINTURE DE FINITION (CABINE)



BS-02

•Outils de ponçage

Manuels.
Électriques et pneumatiques.

•Outils pour l'application de la peinture

Pistolets à projeter.

•Équipements pour la préparation des peintures

Machine à mélanges.
Lecteur de microfiches.
Balance de précision.
Règles à mélange.
Viscosimètres à coupe.
Filtres de peinture.

•Outils et équipements auxiliaires

Pour le nettoyage des pièces :

Chiffons et serpillières.

Chamois attrape-poussière.

Pour le nettoyage des pistolets :

Laveuse de pistolets.

Pour l'approvisionnement en air :

Compresseur d'air.

Filtres et détendeurs.

•Installations pour le ponçage et l'application de fonds

Plans aspirants.

•Installations pour l'application de la peinture

Cabine-four de peinture.

•Installations pour le séchage de la peinture

Cabine-four de peinture.

Équipements infra-rouge.

“L’exécution des processus de ponçage lorsqu’on repeint l’automobile influence de façon très directe la qualité du travail effectué; le choix de l’outil de ponçage le mieux adapté y contribue”.

OUTILS DE PONÇAGE

Emploi des papiers de verre

L’emploi des papiers de verre comme substance abrasive, sous forme de disques et de feuilles, qui sont les plus courants dans un atelier de carrosserie, se fait très rarement en passant directement à la main le papier de verre sur la surface à poncer, le plus courant étant de se servir d’un outil de ponçage sur lequel s’appuie le papier de verre. Outils de ponçage qui peuvent être manuels, **tampons** et **varlopes** ou à commande électrique ou pneumatique, **ponceuses électriques** et **ponceuses pneumatiques**.

Les disques et les feuilles de papier de verre sont fixés aux outils de ponçage de diverses façons, comme par exemple :

- Accrochage avec pinces.
- Fixation à l’aide de pattes.
- Positionnement manuel.
- Envers autocollant du papier de verre.
- Système “velcro”.

Comme le mouvement de glissement sur la surface est exécuté par l’outil de ponçage, pour que le rendement de l’opération soit efficace, le papier de verre doit être fermement accouplé à la semelle. Raison pour laquelle les systèmes autocollants et “velcro” offrent, sous cet angle, de meilleures prestations.

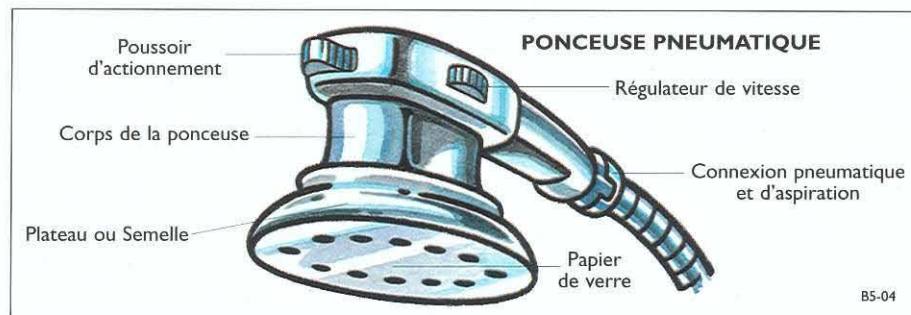
Les semelles des outils de ponçage, où s’appuient les papiers de verre, ont différentes flexibilités selon la fonction qui leur est réservée.

- Si la semelle est **rigide**, elle ne s’adapte pas à la surface poncée, mais c’est la semelle elle-même qui “dessine” la surface au fur et à mesure du ponçage.
- Si la semelle est **flexible** et que l’on y exerce une pression, elle s’adapte à la surface à poncer.

On emploiera donc des semelles rigides pour définir le profil de la surface (ponçage de mastics, surtout sur panneaux plats) et des semelles plus



OUTILS MANUELS
DE PONÇAGE



souples pour repasser des surfaces, celles-ci s'adaptant aux différentes formes des panneaux (ponçage des apprêts dans leur préparation finale avant l'application de la peinture de finition).

Outils manuels de ponçage

Les outils manuels de ponçage, tampons et varlopes de différentes tailles, sont employés pour les petits ponçages ou ponçage de retouche, parce qu'ils évitent les marques des doigts de la main qui apparaissent si l'on emploie directement la main comme appui du papier de verre.

Ponçuses électriques et pneumatiques

Les outils de ponçage disponibles pour les ateliers de peinture peuvent être à commande électrique ou pneumatique. Chaque système a ses avantages et ses inconvénients, bien que l'on puisse affirmer que pour la plupart des besoins dans le cadre des processus de peinture et en cas

d'atelier bien équipé, l'option pneumatique est supérieure. Toutefois, voici les principales caractéristiques de chaque sorte de ponçuses en ne considérant que le type de force motrice :

• Ponçuses électriques

- Elles ne présentent pas de variations dans la vitesse de travail préétablie.
- Elles sont plus lourdes à manier.
- Elles peuvent chauffer après un travail prolongé.
- Elles ne requièrent pas d'installations spéciales pour leur commande.
- Elles présentent les risques propres à l'électricité.

• Ponçuses pneumatiques

- Elles peuvent présenter des variations dans la vitesse de travail préétablie.
- Elles sont légères à manier.
- Elles ne s'échauffent généralement pas en cas de travaux prolongés.
- Elles requièrent une bonne installation d'air comprimé pour leur fonctionnement.

“À chaque étape du processus de réparation de peinture où il sera nécessaire de poncer à l'aide de ponceuses électriques ou pneumatiques, il existe un type de ponceuse dont l'adaptation est idéale. Le type de mouvement qu'elles impriment au papier de verre est le facteur déterminant”.

TYPES DE PONCEUSES

Indépendamment du type de force motrice qui impulsera la ponceuse, on en distingue trois sortes, en fonction du mouvement qu'elles impriment au papier de verre :

- Ponceuses rotatives.
- Ponceuses orbitales ou excentriques.
- Ponceuses roto-orbitales.

Ponceuses rotatives

Dans ce type de ponceuses, la semelle est obligatoirement de forme circulaire, comme le mouvement qui lui est transmis autour d'un axe.

•Avantages

Travail très agressif.
Idéal pour gros travaux.
Ponçage rapide.

•Inconvénients

Elles dégagent beaucoup de chaleur.
Le ponçage à plat est difficile.

•Applications

Enlever de vieilles peintures.
Préparation de la tôle pour mastic.
Nettoyage de la corrosion.

Ponceuses orbitales

Dans ces ponceuses, la semelle où s'accouple le papier de verre est généralement de forme rectangulaire et le mouvement qui lui est transmis correspond à la description d'une orbite autour d'un axe fixe.

•Avantages

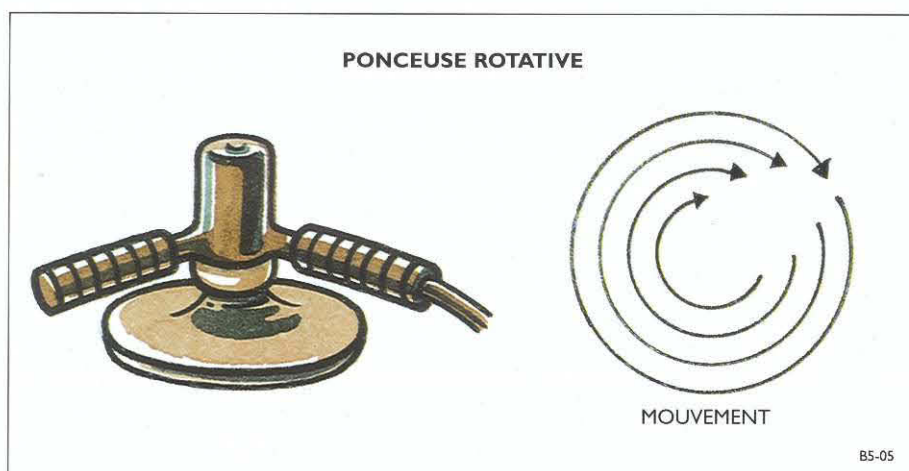
Idéal pour le ponçage de surfaces grandes et planes.
Elles présentent une grande surface de ponçage.

•Inconvénients

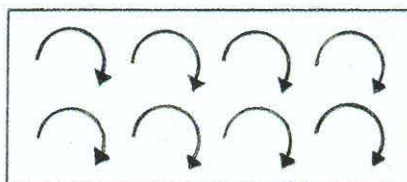
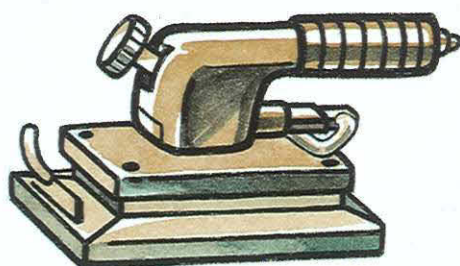
Elles ne sont pas opérationnelles sur des surfaces arrondies.
Vibration quand la ponceuse ne travaille pas complètement à plat.
Ne disposent généralement pas de semelles flexibles.

•Applications

Toute opération de ponçage en zones planes.
Ponçage de mastics à base de polyester.



PONCEUSE ORBITALE



MOUVEMENT

B5-06

Ponceuses roto-orbitales

Dans ce cas, la semelle d'appui est circulaire et le mouvement qu'elle acquiert résulte de la combinaison de deux autres mouvements : un rotatif autour d'un axe de rotation et le propre mouvement de cet axe.

• Avantages

Très facile à manier pour travailler.
Elles génèrent peu de chaleur.

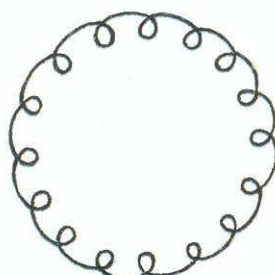
• Inconvénients

Doivent travailler complètement planes pour ne pas créer d'"ondes".
Ne sont pas indiquées pour le ponçage de mastics en surfaces planes.

• Applications

Ponçage de peintures.
Application optimale dans l'affinage ou la préparation finale d'apprêts.

PONCEUSE ROTO-ORBITALE

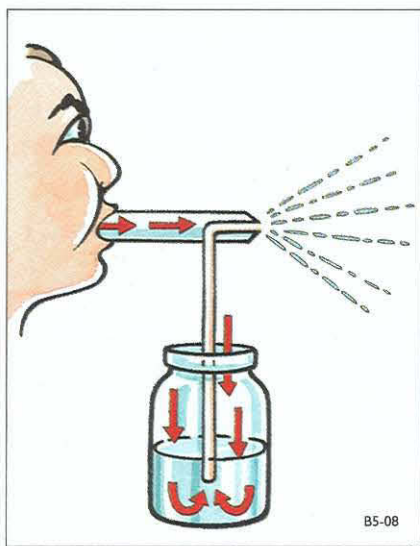


MOUVEMENT

B5-07

“Les pistolets à projeter sont les outils les plus importants du peintre. Leur bon fonctionnement dépend d’un nettoyage et d’un entretien corrects et le rendement qu’on peut en obtenir est en fonction du professionnalisme du peintre et de ses connaissances”.

LES PISTOLETS À PROJETER



Principe de fonctionnement des pistolets à projeter (effet Venturi).

L'application au pistolet

L'application de peinture au pistolet à projeter a pour but, par une pulvérisation adaptée, de faire adhérer la peinture au support, de telle façon qu'elle forme un film parfaitement lisse et uniforme grâce à l'intervention des solvants et des diluants et à la composition même de la peinture. Le pistolet à projeter est un équipement essentiel dans tout atelier de peinture à neuf de véhicules et c'est le principal instrument de travail des peintres. L'exigence d'un entretien constant, un nettoyage parfait après chaque utilisation et le soin avec lequel doivent être traités les éléments qui en font partie sont des conditions indispensables pour obtenir la qualité voulue dans les travaux de peinture à neuf.

Fonctionnement des pistolets

Un pistolet à projeter fonctionne par l'apport d'un flux d'air comprimé qui, grâce au design interne du pistolet, entraîne la peinture qui se trouve dans son réservoir de charge. Ce réservoir de peinture peut être situé dans la partie supérieure du pistolet qui prend alors le nom de **pistolet par gravité** ou au contraire, dans la partie inférieure de celui-ci, dans ce cas il s'agit de **pistolets d'aspiration**.

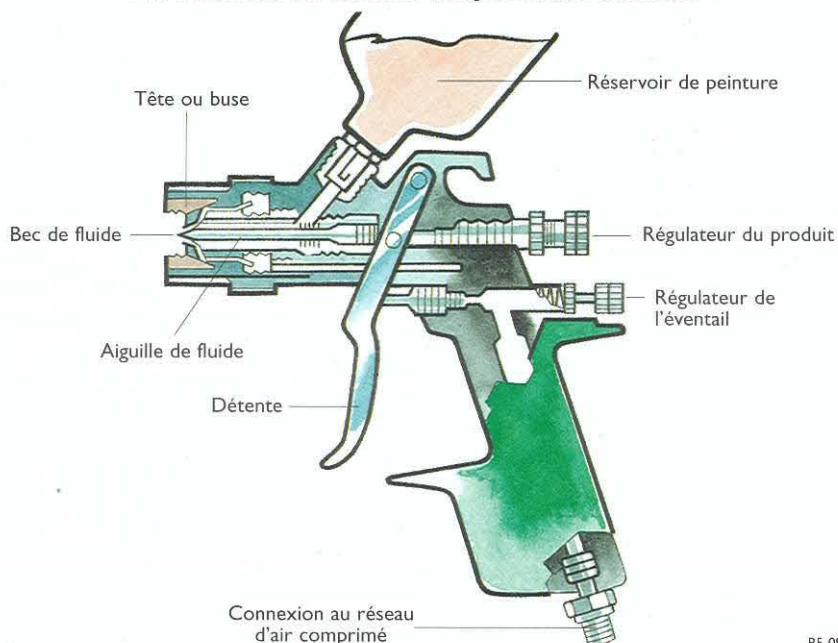
Quand on presse légèrement la détente d'un pistolet à projeter, en effectuant un premier parcours de celle-ci, le passage d'air comprimé auquel il est connecté par un conduit flexible et le flux d'air sort par la buse, sans plus d'effet que cette projection d'air. Mais si l'on continue à appuyer sur la détente jusqu'au bout de son parcours, l'aiguille qui ferme le passage de la peinture se déplace de son logement, en libérant ainsi le passage de la peinture qui est entraînée par le flux d'air circulant à grande vitesse (effet Venturi), ce qui permet d'atomiser et de mélanger la peinture avec l'air, sous forme de brouillard ou de microgouttelettes de peinture qui sont projetées sur les pièces à peindre.

L'application des divers types de peintures exige que la configuration interne des pistolets de même que la pression d'arrivée de l'air comprimé soient différentes. Ainsi, plus grande sera la viscosité de la peinture à appliquer, plus grand devra être le diamètre de l'orifice d'apport de peinture, ce qui est désigné comme **bec de fluide** ou **buse**. C'est pourquoi les pistolets à projeter disposent de différentes **têtes** ou **buses**, sous forme de kits échangeables, pour pouvoir adapter le pistolet au type de peinture.

La dimension du bec de fluide est généralement exprimée en millimètres, et celui qui correspond à chaque matériel dépend en outre du type de pistolet, par gravité ou d'aspiration, puisque, si le réservoir de peinture se trouve au-dessus de la buse, la gravité facilite la sortie de la peinture, tandis que si le réservoir de peinture se trouve au-dessous de la buse, l'aspiration de la peinture doit en plus lutter contre la force de gravité. C'est ainsi qu'un même type de peinture requiert généralement une buse plus grande en cas de pistolet d'aspiration que s'il s'agit de pistolet par gravité.

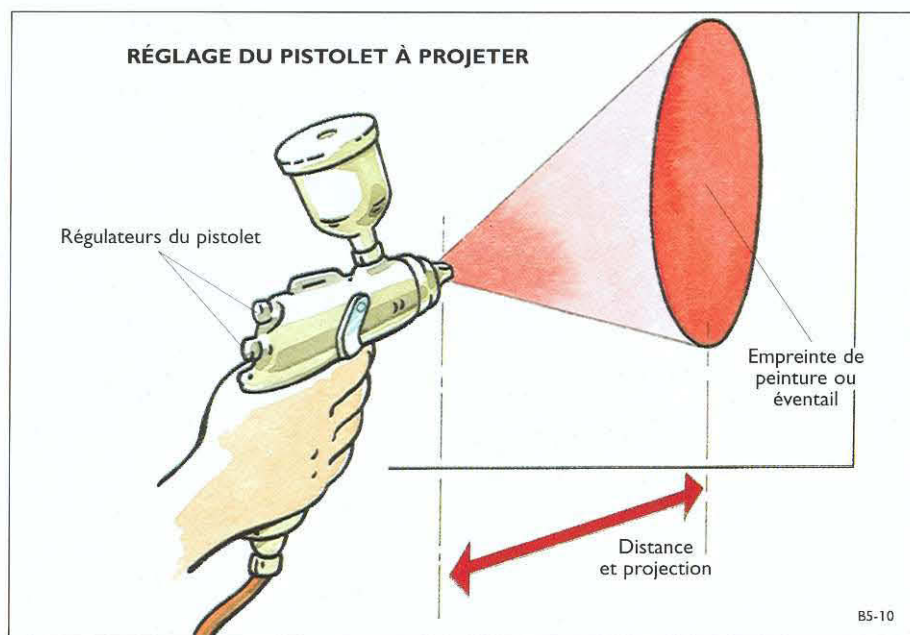
Le design de la tête des pistolets à projeter est aussi un élément important de leur qualité, puisque le flux d'air ne passe pas seulement à travers le conduit qui aspire la peinture, mais qu'il est réparti dans plusieurs autres qui ne projettent que de l'air comprimé et qui modifient la forme du jet de peinture en façonnant l'empreinte que laisse celle-ci. Cette forme de la projection est appelée **éventail** et en fonction du réglage du pistolet, celui-ci sera plus grand ou plus petit, et il présentera donc une concentration plus ou moins grande de peinture.

ÉCLATÉ D'UN PISTOLET À PROJETER PAR GRAVITÉ



“Obtenir que la peinture se dépose parfaitement implique non seulement l'emploi d'un bon pistolet à projeter, mais aussi qu'il soit équipé de la tête et de la buse adaptées au produit à appliquer, de régler d'une manière optimale le passage de l'air et de la peinture et au cours du processus de peinture, de faire les mouvements correspondant aux normes établies”.

RÉGLAGE DU PISTOLET À PROJETER



Mise au point des paramètres des pistolets

Le réglage obligatoire du pistolet a pour but d'obtenir un éventail d'une forme et d'une dimension optimum pour l'application de la peinture. Après sélection et accouplement de la buse correspondant au type de peinture et de pistolet, celle-ci est connectée au câble flexible d'air comprimé et on règle le **manomètre** à la pression d'application adaptée au produit et au type de pistolet (pour des pistolets à projeter classiques, elle est généralement comprise entre 3 kg/cm² et 5 kg/cm²). À l'aide du **régulateur de débit d'air** du pistolet, on contrôle la forme de l'éventail, pour lui donner la dimension et la forme prescrites, en

obtenant une bonne empreinte de projection.

Le **régulateur de débit de peinture** sert à sélectionner un apport de peinture plus ou moins grand au flux d'air; ainsi, il est projeté une quantité plus ou moins grande de peinture par surface.

La meilleure façon de réaliser ces contrôles de l'empreinte de l'éventail est de placer le pistolet à la distance correcte face à un carton ou une tôle et de presser instantanément la détente du pistolet, ce qui permet de voir nettement l'empreinte laissée. Mais par-dessus tout, il faut se rappeler que l'effet de peinture obtenu avec un pistolet parfaitement réglé dépend aussi du mode d'utilisation de ce dernier.

• **Distance entre le support et le pistolet**

Elle doit toujours être la même et d'une valeur précise, le pistolet étant maintenu perpendiculaire par rapport au support.

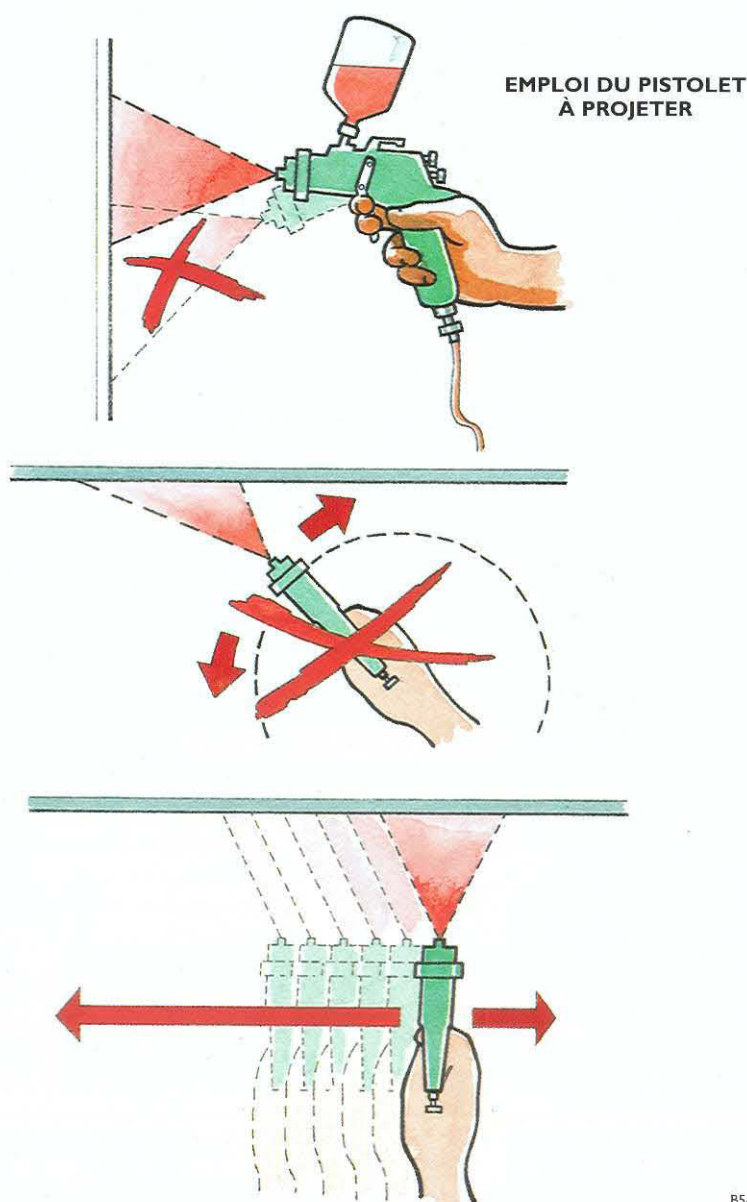
• **Vitesse de mouvement du pistolet**

Elle doit être uniforme et constante, du début jusqu'à la fin de l'application de chaque couche.

EN PROFONDEUR

Les pistolets à projeter HVLP

Les pistolets à projeter connus comme pistolets HVLP (haut volume et basse pression) constituent un progrès important dans la conception de ce type d'outils de peinture, puisqu'ils arrivent à projeter la peinture à des pressions plus basses que les pressions classiques. Ce qui implique un meilleur profit de la peinture, puisqu'on forme l'éventail de projection (mélange de peinture/air) avec moins de pression, permettant ainsi de pulvériser moins de peinture en dehors des pièces à peindre et de libérer moins de solvants dans l'atmosphère, puisqu'on peut préparer moins de peinture pour peindre une même pièce.



Le mouvement du pistolet doit se faire de façon à ce que la distance par rapport au support soit toujours la même.

"Pour la préparation des peintures en atelier, il faut une série d'équipements pour établir une formule correcte des couleurs et une addition adéquate de catalyseurs et de diluants, ce sont par exemple : la machine à mélanges, la balance de précision et le lecteur de microfiches".

ÉQUIPEMENTS POUR LA PRÉPARATION DE LA PEINTURE

Machine à mélanges

Dans la machine à mélanges, sont installés les différents pots de peinture de finition. Chaque pot est pourvu d'un couvercle spécial qui a deux fonctions : le dosage et l'agitation de la peinture.

Les composants des produits "de base" peuvent avoir tendance à se séparer, en se stratifiant par couches, il faut donc les agiter avant l'usage. Si lorsqu'on formule une couleur, on ne les agite pas, non seulement on n'obtiendra pas la couleur que l'on voulait réaliser, mais de plus la composition du pot de peinture "de base" sera aussi altérée, parce qu'on n'en aura pas retiré un mélange homogène, si bien qu'il sera impossible d'obtenir les mélanges

voulus, dans lesquels interviendront les produits "de base" ainsi modifiés ou déséquilibrés.

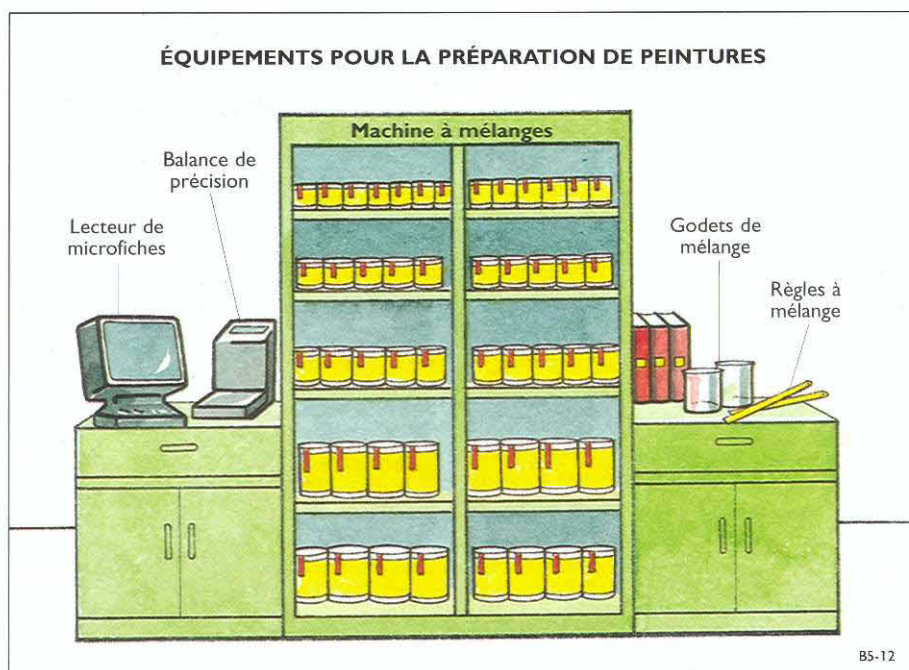
Lecteur de microfiches

Le lecteur de microfiches ainsi que le jeu actualisé de celles-ci et les modèles de couleur constituent la base de données contenant l'information destinée à l'élaboration des couleurs des voitures qu'il faut repeindre.

Balance de précision

La balance de précision est indispensable pour faire les mélanges de couleurs de base, parce que les quantités à ajouter de chacune d'entre elles doivent être pesées avec exactitude.

La machine à mélanges, le lecteur de microfiches, la balance de précision, les règles à mélange, les viscosimètres, les filtres et les godets de mélange sont les équipements indispensables pour la préparation des peintures.



Règles à mélange

Les règles à mélange sont les éléments de mesure permettant de réaliser l'addition de catalyseurs et de diluants dans les peintures de finition, les apprêts et les couches d'impression. Ces mélanges se font dans des proportions de volume, si bien qu'une simple règle graduée convient, pourvu que l'opération s'effectue dans un récipient de forme cylindrique.

Ainsi, pour la préparation de la peinture monocouche, il faut ajouter un catalyseur et un diluant dans certaines proportions, comme par exemple : pour 2 litres de peinture, 1 litre de catalyseur et 1 litre de diluant. Ce mélange résulte de proportions exprimées ainsi : 2:1:1. Pour faire ce mélange, on plonge la règle dans la peinture. La hauteur atteinte par celle-ci sera le mode de mesure du volume. Si l'on se sert d'une règle universelle, on aura par exemple une hauteur de peinture de 4 cm. Comme le mélange à réaliser correspond à une proportion de 2:1:1, il faut ajouter 2 cm de catalyseur et 2 autres cm de diluant, à savoir, jusqu'à une hauteur totale de 8 cm (4+2+2).

Il existe aussi des règles à mélange particularisées pour chaque proportion, où les proportions de

chaque composant sont déjà calculées à l'aide d'une série de lignes sous forme d'échelles numérotées. Dans le cas précédent, si la peinture atteint la ligne numérotée avec le n° 3, il faut ajouter du catalyseur jusqu'à hauteur de la marque suivante et horizontale de cette ligne et faire de même pour le diluant.

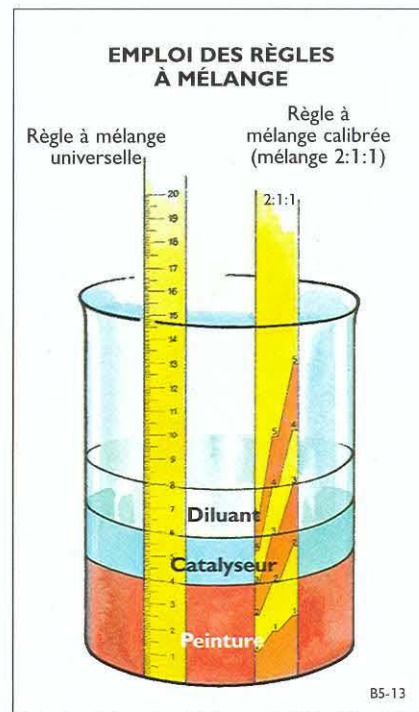
Viscosimètre à coupe

Pour effectuer des contrôles de la viscosité, on se sert des viscosimètres à coupe, qui disposent d'un récipient en forme d'entonnoir avec un orifice calibré. La mesure se fait en chronométrant le temps mis par le viscosimètre à se vider. Plus le temps d'écoulement sera grand, plus la viscosité sera grande.

Filtres pour peintures

La peinture, l'apprêt ou la couche d'impression une fois préparés, il faut s'assurer qu'ils ne comportent aucune substance étrangère en suspension, le chargement du pistolet à projeter doit donc se faire à travers un filtre. Ce qui évite la production d'obstructions du pistolet et le dépôt de ces particules sur le film de peinture.

Pour chaque type de peinture il faut employer le filtre adéquat.



L'addition de catalyseurs et de diluants se fait à l'aide des règles à mélange, en pouvant utiliser une règle universelle ou les règles calibrées pour chaque type de produit.



“Pour un processus de peinture correct, il ne suffit pas de disposer de pistolets et de ponceuses. Le nettoyage des surfaces à peindre, des pistolets et des outils est important, puisque c’est la garantie d’une bonne adhérence des peintures. L’approvisionnement en air pour les pistolets et les ponceuses doit se faire grâce à une installation correcte d’air comprimé et il faut aussi disposer d’une zone d’extraction pour effectuer les processus de ponçage à sec”.

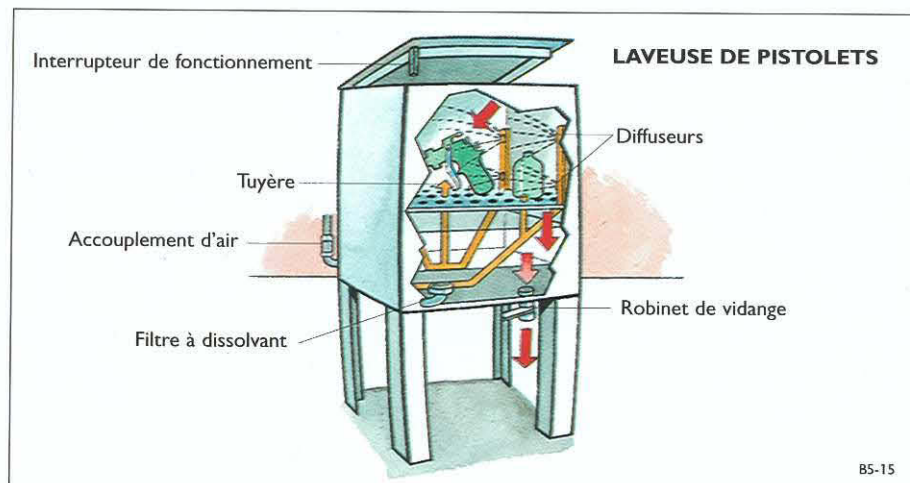
OUTILS ET ÉQUIPEMENTS AUXILIAIRES

EN PROFONDEUR

Emploi des laveuses de pistolets

Pour un bon fonctionnement de la laveuse de pistolets, il faut:

- Éliminer la plupart des résidus de peinture des éléments à nettoyer avant de les introduire dans l'appareil, en vidant pistolets et pots dans le conteneur des déchets.
- Changer le solvant quand il est saturé de peinture.
- Ne pas introduire d'éléments pouvant provoquer des obstructions dans les filtres et les soupapes, tels que papiers ou tout autre solide et contrôler périodiquement les filtres en les nettoyant si besoin était.



B5-15

Pistolet de projection

C'est un pistolet qui, connecté au réseau d'air comprimé, projette un jet d'air. On l'emploie pour éliminer la plupart des résidus de ponçage qui restent sur les surfaces poncées à sec.

Chiffons et serpillières

Les chiffons ou serpillières employés pour le nettoyage et le dégraissage ne doivent pas être effilés, sinon ces effilochures pourraient rester sur la surface et le nettoyage ne serait pas parfait.

Chamois attrape-poussière

Les attrape-poussière sont des chiffons qui ont la particularité de retenir des particules de poussière, grâce à des résines collantes dont ils sont imprégnés.

Il faut s'en servir juste avant d'appliquer la peinture de finition, pour éliminer la

poussière qui aurait pu se déposer sur la surface à peindre.

Laveuse de pistolets

Le nettoyage des pistolets, spatules, pots, règles, etc. se fait à l'aide de dissolvants de nettoyage ou universels, en employant pour cela des équipements spéciaux conçus à cette fin, qui sont les **laveuses de pistolets**.

Une laveuse de pistolets comprend une enceinte étanche, ouverte à la partie supérieure, dans laquelle sont disposés les outils et les instruments à nettoyer. Lorsqu'on ferme le couvercle, un mécanisme pneumatique actionne une pompe qui fait circuler le dissolvant de nettoyage à l'intérieur de la laveuse. Le temps indiqué une fois écoulé, ou si l'on ouvre le couvercle, le dissolvant cesse de circuler. Il suffira de sécher les outils alors nettoyés par le courant de dissolvant.

Compresseurs d'air

Comme la peinture est appliquée au moyen d'air comprimé, il faudra qu'il y ait dans l'atelier un équipement compresseur qui puisse fournir une pression et un débit suffisants pour toute exigence de travail.

Filtres purificateurs et manomètres régulateurs

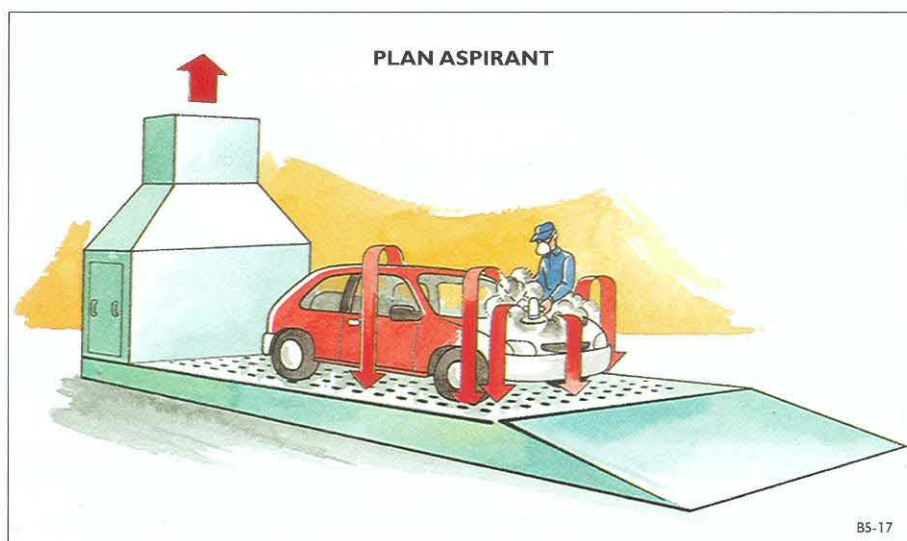
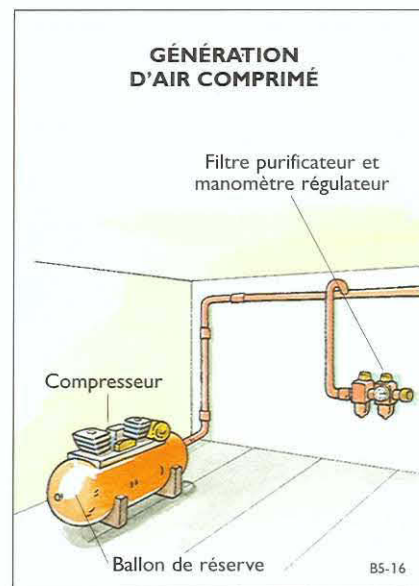
L'air comprimé qui alimente les pistolets à peinture et de projection ne doit renfermer aucune particule solide, ni graisses, ni huiles, ni eau. C'est pourquoi, il ne doit pas passer par une unité de graissage et s'il doit le faire, que ce soit à travers un système de condensation et d'élimination de l'eau, en traversant de plus un filtre pouvant garantir la rétention des particules solides d'une taille supérieure à 0,01 micron.

L'application de chaque produit requiert une pression d'air déterminée; il faut donc installer des robinets de passage avec des manomètres pour réguler la pression d'après les spécifications.

Plans aspirants

Les plans aspirants sont utilisés dans la zone de préparation ou zone d'application de peintures de fond ou de ponçage, là où il faut évacuer la poussière qui s'est formée.

Un plan aspirant est une zone au sol grillagée, à travers laquelle il se crée une aspiration grâce au groupe motoventilateur correspondant, pour recueillir les reste de ponçage et même de petites applications pulvérisées de couches d'impressions et d'apprêts qui sont réalisés hors de la cabine.



Grâce au plan aspirant, on évite d'avoir des impuretés en suspension.

“La cabine de peinture est l'équipement principal pour effectuer les réparations de peinture avec la qualité requise. Connaître parfaitement son fonctionnement et suivre un programme d'entretien correct sont la garantie d'une peinture réussie”.

LA CABINE DE PEINTURE

Une cabine de peinture est une enceinte fermée où l'on introduit le véhicule ou la pièce à peindre. Elle dispose d'une circulation forcée d'air, verticale et par en bas, chargée d'entraîner les restes de la pulvérisation par aérographe. L'air que l'on fait entrer par la partie supérieure de la cabine ou “plenum” est finement filtré par l'emploi de couvertures filtrantes de très grande qualité, qui doivent être remplacées suivant les heures de fonctionnement, parce que la poussière atmosphérique charge et bouche peu à peu cette couverture.

Par ailleurs, l'air extrait de l'extérieur, peut être chauffé pour élever la température de l'intérieur de la cabine jusqu'à un optimum d'application, autour de 20 °C.

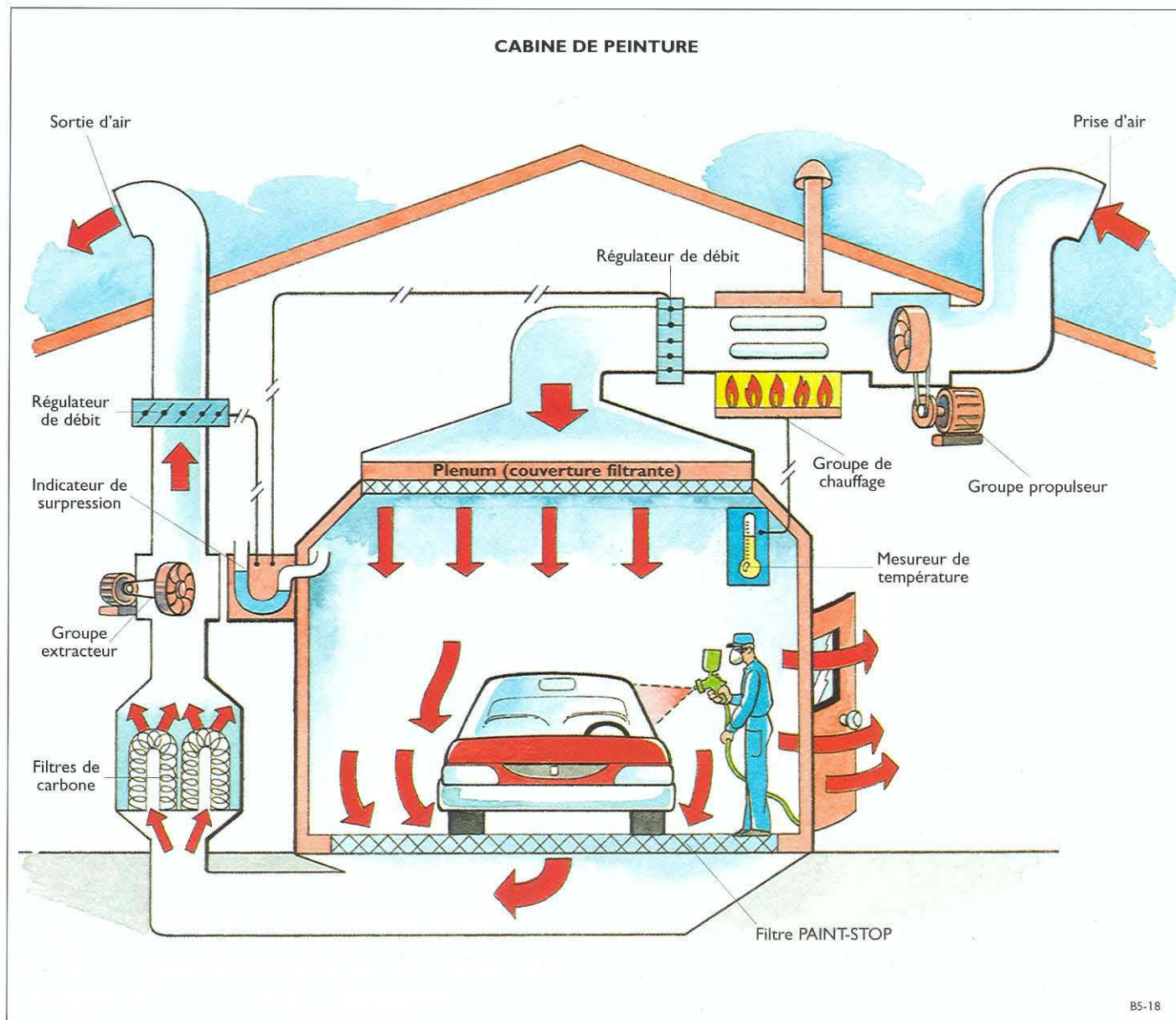
La sortie de l'air introduit dans la cabine se fait par le sol grillagé. Cet air est pollué par des vapeurs et des restes de peinture en suspension. On dispose d'un système de filtrage pour retenir cette peinture : ce sont les filtres en fibre, appelés “paint-stop”, qui doivent être souvent remplacés, parce qu'ils se chargent peu à peu de peinture. Pour éviter l'envoi des dissolvants dans l'atmosphère, les cabines peuvent disposer d'un système de filtrage de vapeurs organiques, consistant en des

cartouches de carbone actif qui retiennent ces composants. Ces filtres doivent être remplacés quand ils sont saturés.

Grâce à cette introduction d'air par la partie supérieure et son extraction par la partie inférieure, on obtient le flux d'air vertical et descendant qui assure un renouvellement optimum de l'air à l'intérieur de la cabine. De plus, la conception de celle-ci doit prévoir que cette circulation se fasse sans turbulences, pour que les restes des pulvérisations se dirigent directement et sans recul ou effets de refoulement vers les filtres du sol.

Le volume d'air introduit dans la cabine est légèrement supérieur à celui qui est extrait, ce qui crée une surpression ayant pour but la fuite de l'air à travers les fentes de la cabine, fermetures, joints, etc., et même avec ouverture de la porte d'accès, ce qui crée un courant de sortie d'air de la cabine vers l'extérieur. Si cette surpression n'existait pas, il se pourrait que de l'air non filtré entre de l'extérieur à l'intérieur de la cabine, en impliquant ainsi une pollution consécutive à base de poussière et de particules.

Comme il s'agit d'une enceinte fermée, la cabine requiert un bon système d'éclairage, donnant une grande quantité et qualité de



B5-18

lumière adaptées au travail que l'on y fait.

Du soin et de l'entretien de la cabine (changement des filtres, nettoyage des murs, nettoyage des écrans d'éclairage, entretien des moteurs et

des brûleurs) dépend le bon fonctionnement de celle-ci et donc de pouvoir obtenir un maximum de rendement et de qualité dans les opérations de peinture qui s'y réaliseront.

"Pour obtenir un séchage et un durcissement rapides des peintures appliquées, il faut se servir d'équipements donnant de la chaleur au film de peinture. Il existe deux options, l'une correspond aux cabines dites cabines-four de peinture, l'autre consiste en équipements de séchage par infrarouge".

ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS POUR LE SÉCHAGE DES PEINTURES

Cabine-four de peinture

La cabine de peinture où s'est effectuée l'application, sert généralement aussi de four au séchage.

Les cabines-four de peinture

disposent de deux modes de fonctionnement : l'un, comme enceinte de peinture et l'autre comme four de séchage, dans ce cas le débit d'air et sa vitesse sont moindres tandis que la température doit monter jusqu'à 60 °C.

L'augmentation de la température accélère la réaction chimique des composants et l'évaporation des solvants et des diluants contenus dans le film de peinture. Mais une montée trop brusque de la température peut provoquer des problèmes de bouillonnements, parce que l'échauffement de la peinture se fait du dehors au dedans; à savoir, l'air chaud est celui qui chauffe le véhicule et la peinture, la montée de température commence donc dans la partie en contact avec l'air (la peinture appliquée) et celle-ci transmet par conduction la chaleur vers l'intérieur. C'est pourquoi la partie la plus extérieure de la peinture se sèche avant la partie intérieure, en formant une barrière contre l'évaporation des solvants, lesquels en voulant abandonner le film de peinture provoquent les bouillonnements caractéristiques. Raison pour laquelle, lorsqu'on termine l'application de la peinture

dans la cabine, avant de connecter la fonction four, il faut maintenir un temps d'aération d'environ 10 minutes, ce qui permettra l'évaporation des solvants les plus légers. Par ailleurs, la montée de la température doit se faire de façon graduelle pour éviter des effets de choc. Cette opération doit être calibrée et automatisée dans le cadre du fonctionnement de la cabine.

Séchage par infrarouge

Les équipements de séchage par radiation infrarouge agissent d'une façon très différente à celle de l'échauffement par air. La radiation émise traverse l'air et la peinture pratiquement sans les chauffer. La tôle est l'élément qui se chauffe, en transmettant la chaleur au film de peinture; c'est pourquoi le séchage s'effectue du dedans vers le dehors. Le temps nécessaire pour sécher la peinture est notablement inférieur à celui mis par le système d'air chaud. Il est important de respecter les indications de chaque équipement en ce qui concerne :

- Temps d'évaporation de la peinture avant la connexion des infrarouges.
- Distance entre la surface peinte et l'équipement émetteur.
- Temps d'irradiation à appliquer.

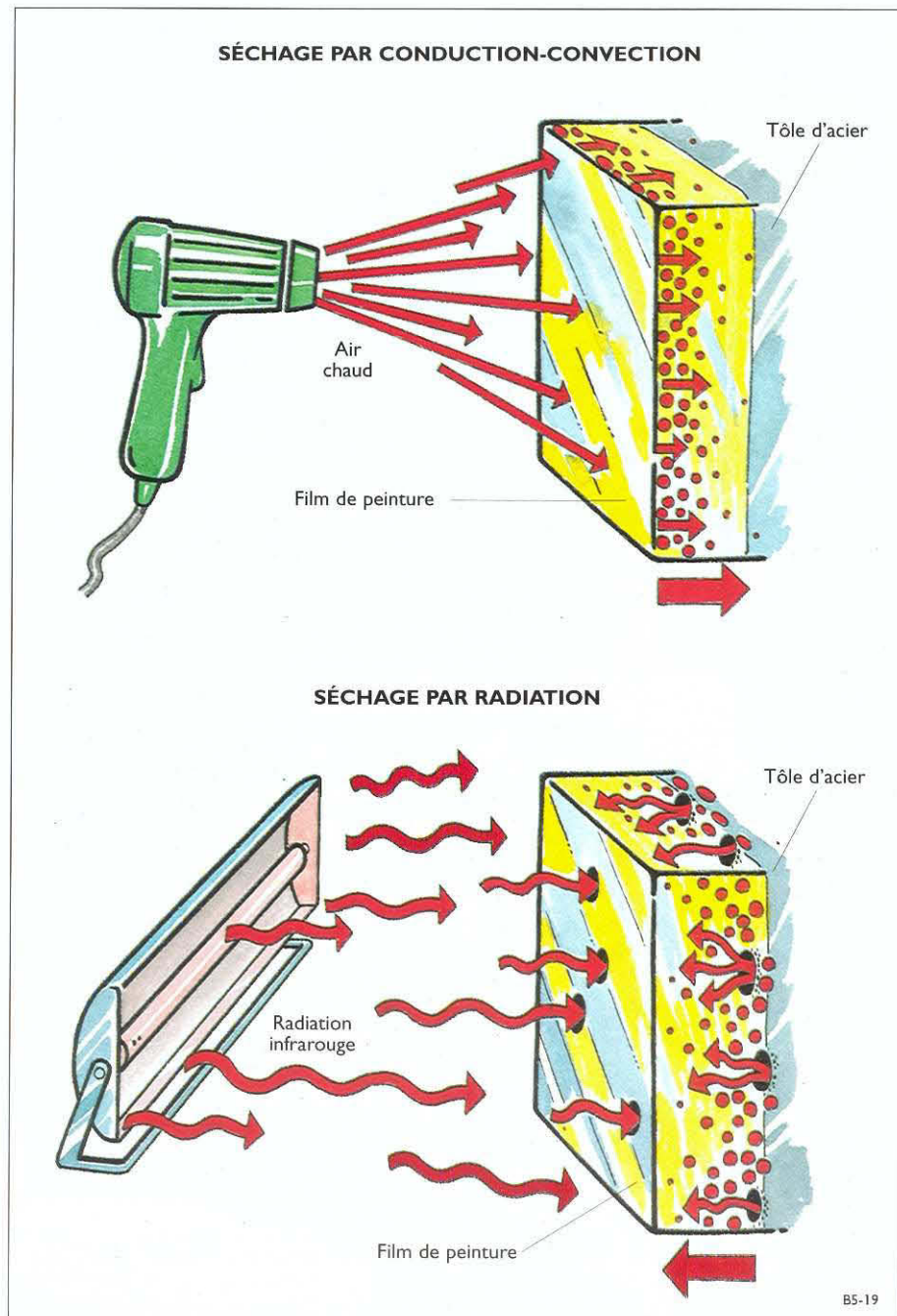
Le domaine d'utilisation des équipements actuels de séchage par infrarouge concerne surtout le séchage de peintures de préparation (mastics

et apprêts), en accélérant les temps d'attente entre une opération et une autre sans avoir besoin pour cela de la cabine de peinture, qui s'emploie alors exclusivement pour la peinture et le séchage des peintures de finition. Les équipements de séchage par infrarouge utilisés dans les ateliers de réparation peuvent être, en fonction du type de radiation qu'ils émettent, de deux sortes :

- Équipements infrarouge d'onde courte.
- Équipements infrarouge d'onde moyenne.

Les équipements d'IR-onde courte sont pourvus de tubes de quartz qui irradient aussi dans la zone du visible, c'est pourquoi ils émettent une lumière rouge ou orange caractéristique. Lorsqu'on les connecte, ils atteignent la température de travail en quelques secondes et se refroidissent aussi très rapidement lorsqu'on les débranche. Ce sont des radiations qui sont plus pénétrantes que celles d'onde moyenne et les temps de séchage sont également inférieurs.

Dans les équipements d'IR-onde moyenne, les radiations sont produites par des plaques en céramique qui n'émettent aucun type de radiation visible, si bien qu'on ne sait s'ils sont allumés que par la chaleur qu'ils dégagent. Ils requièrent plusieurs minutes pour atteindre la température



de travail; et de même, quand on les débranche, il mettent quelque temps à se refroidir.

“Les peintures de finition qui sont actuellement employées dans les ateliers de réparation de peinture peuvent s’appliquer selon différents systèmes : les systèmes Monocouche et Bicouche sont les plus utilisés. Celui dit Tricouche est la conséquence du processus de peinture à neuf qu’exigent certains systèmes bicouche perlés”.

TYPES DE PEINTURE DE FINITION

Peinture de finition et système d’application

La peinture de finition constitue la dernière couche de protection appliquée aux véhicules, c’est donc celle qui est en contact avec l’extérieur. Elle doit être résistante au soleil, à l’humidité, à l’abrasion, etc. en protégeant les couches de peinture intérieures. Par ailleurs, étant la couche la plus externe, sa finition esthétique est un aspect fondamental du travail de réparation de peinture; la couleur et le brillant donneront cet aspect attrayant que l’on exige aujourd’hui aux carrosseries des véhicules.

Les peintures employées actuellement dans la réparation des véhicules sont de la famille acrylico-polyuréthane, qui offre de très bonnes qualités esthétiques et de protection. Les modes de présentation de ces

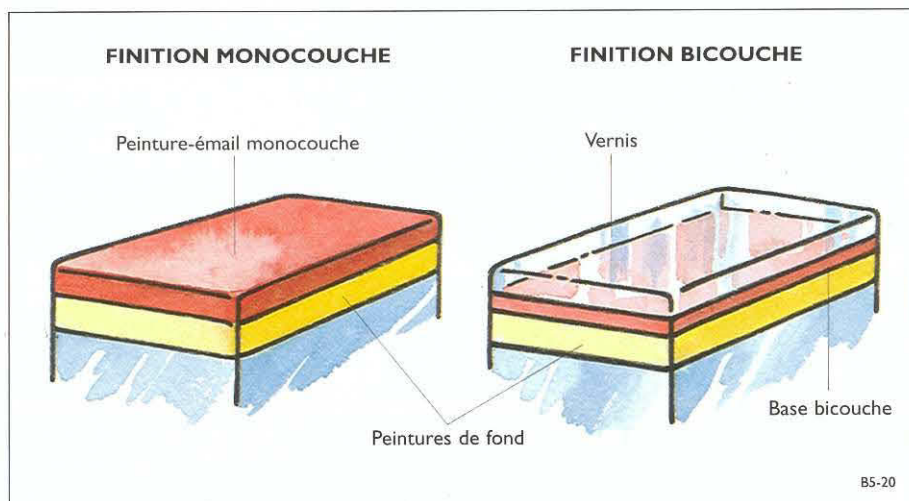
produits de finition sont de deux sortes : monocouche et bicouche.

• Finitions monocouche

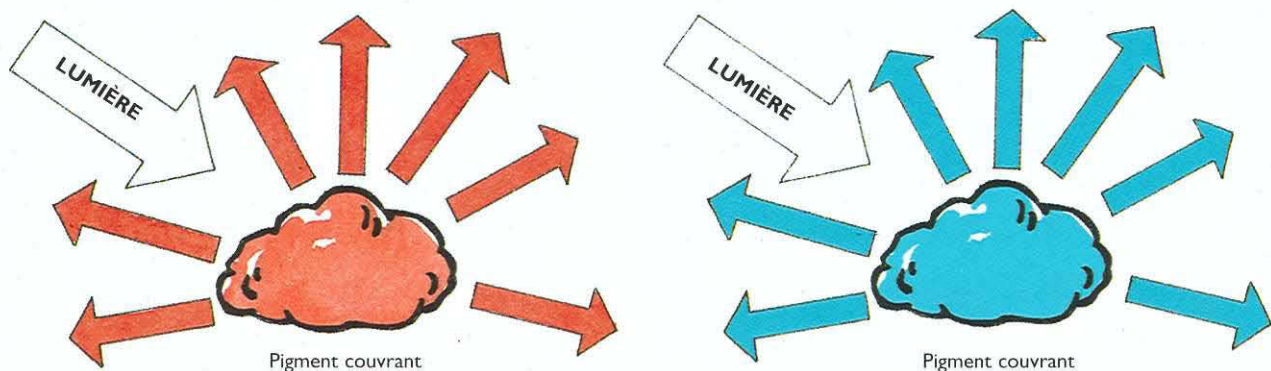
On les désigne ainsi quand la peinture de finition la plus extérieure contient à elle seule toutes les qualités de protection et d’embellissement. On l’appelle aussi **peinture de brillant direct**.

• Finitions bicouche

On l’appelle finition bicouche quand la peinture la plus extérieure offre toutes les qualités de protection et esthétiques, sauf la couleur, c’est-à-dire, quand il s’agit d’un **vern**is; il faut donc appliquer une couche intermédiaire de peinture entre les fonds et le vernis, qui donne la couleur et qui est dite **base bicouche**.



PIGMENTS EMPLOYÉS EN PEINTURE D'AUTOMOBILES



B5-21

Application monocouche et application bicouche

Il est important de souligner que la vraie peinture de finition, celle qui donne la protection, le brillant et la dureté est, dans le cas du système monocouche, la peinture de brillant direct et dans le cas du bicouche, le vernis. Ces deux types de peinture, la peinture acrylique de brillant direct et le vernis acrylique sont de même nature, ce sont des peintures acryliques à deux composants et leur application est donc indispensable pour garantir la protection des pièces peintes. En revanche, la peinture de base des bicouche ne fournit que la couleur, sans offrir aucune protection contre les conditions extérieures; sur la base bicouche, il faudra donc toujours appliquer le vernis de finition.

La pigmentation des produits de finition

La pigmentation différente que peuvent présenter les peintures de finition, qu'elles soient monocouche ou bicouche, détermine la couleur et les effets de la finition.

Les pigments que peuvent contenir les peintures de finition correspondent à trois groupes différents :

- Pigments couvrants.
- Pigments métallisés.
- Pigments nacrés.

• Pigments couvrants

Les **pigments couvrants** sont des substances minérales ou organiques qui donnent de l'opacité avec une couleur déterminée; c'est-à-dire, pigments rouges, blancs, verts ou bleus.

• Pigments métallisés

Les **pigments métallisés** sont obtenus à partir de très fines feuilles de métal (aluminium). Ils servent à couvrir, tout en apportant des effets de reflets métalliques.

Selon la taille et même la forme des particules de pigmentation, les reflets métalliques auront une forme spécifique.

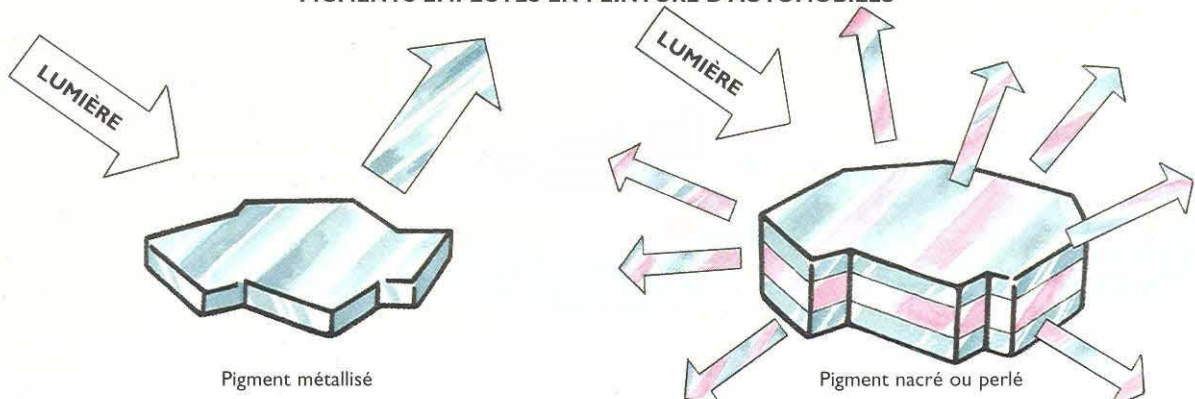
Le mélange de pigments métallisés avec des pigments couvrants donne des finitions de couleurs métallisées (rouge métallisé, bleu métallisé, etc.). S'il n'y a que des pigments métallisés les finitions obtenues s'appellent "argent", "gris argent" ou simplement "gris métallisé".

• Pigments nacrés

Les **pigments nacrés** également connus comme **perlés** sont fabriqués à partir d'un noyau de mica recouvert d'oxydes de titane, fer... Tant le noyau du pigment que

le recouvrement sont transparents, si bien que ce type de pigments n'offre pas une bonne couverture. L'effet chromatique que l'on obtient avec eux est le résultat des phénomènes de réflexion et de réfraction qui se produisent lorsque les particules du pigment traversent les rayons de lumière. Dans ce cas, l'épaisseur des oxydes qui recouvrent le noyau du pigment fait que le reflet nacré soit d'un ton ou d'un autre : rougeâtre, blanc, violet ou doré. Pour obtenir une opacité des pigments nacrés ou perlés il faut les mélanger avec des pigments couvrants, puisque par eux-mêmes ils ne peuvent arriver à couvrir le fond sur lequel ils seront appliqués. Par ailleurs, s'ils ne sont pas mélangés avec des pigments couvrants, la couleur du fond modifie l'effet final obtenu, ainsi

PIGMENTS EMPLOYÉS EN PEINTURE D'AUTOMOBILES



que le nombre de couches ou épaisseur appliqué, puisque le fond apparaîtra plus ou moins par transparence.

Types de finition

Actuellement, avec le système d'application **monocouche** on applique les produits de finition désignés comme couleurs lisses, pastel ou solides (avec pigments couvrants), bien que parfois ils aient aussi été employés avec des pigments métallisés.

Le système **bicouche** a été développé en principe pour les finitions avec pigmentation métallisée, mais on l'emploie également pour des finitions de couleurs solides.

Depuis l'introduction en automobile des pigmentations nacrées ou perlées, on emploie aussi le système bicouche pour ce type de finition.

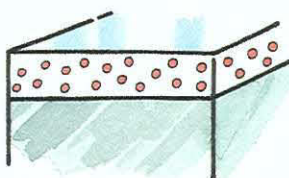
Quand la finition d'origine est uniquement d'une pigmentation perlée, l'effet de couleur obtenu dépend de l'épaisseur du film de peinture et du fond sur lequel elle est appliquée (dans ce cas l'apprêt appliqué sur la carrosserie).

Dans la réparation de peinture de ce type de finitions, il faut appliquer, avant de mettre la base perlée, une base de couleur homogène sur toute la zone réparée, qui puisse couvrir les mastics et les apprêts. C'est pourquoi les finitions de ce type sont

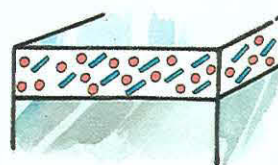
TYPES DE FINITION EN AUTOMOBILE

FINITIONS MONOCOUCHE

Solide, unie ou pastel

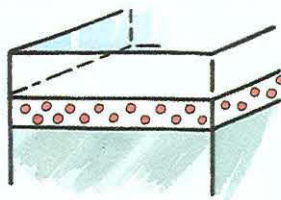


Métallisée (peu fréquente)

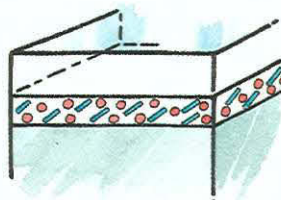


FINITIONS BICOUCHE

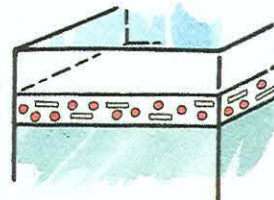
Solide, unie ou pastel



Métallisée

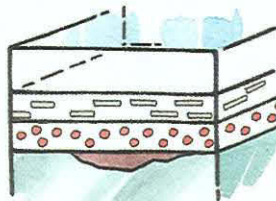


Perlée ou nacrée



FINITIONS TRICOUCHE

Perlée ou nacrée



PIGMENTS

Couvrant



Métallisé



Perlée



généralement appelées **perlés**
tricouche, **nacrés tricouche** ou
simplement **tricouche**.

“La préparation des peintures de finition consiste à additionner le catalyseur et le diluant adaptés aux conditions d’application. Opération qui se fait à l’aide des règles à mélange”. “Une bonne application de peinture à l’aérographe exige de connaître et de contrôler les variables correspondant à cette opération : diluants, température et ainsi que le réglage et le mouvement du pistolet”.

PRÉPARATION ET APPLICATION DES PEINTURES DE FINITION

Après le mélange des “produits de base” qui constituent la couleur du véhicule, pour leur application à l’aérographe il faut ajouter à la peinture la proportion précise de catalyseurs et de diluants.

Préparation de la peinture monocouche

La préparation de la peinture monocouche consiste à ajouter, dans des proportions précises, un catalyseur et un diluant.

La température ambiante influe sur la préparation de la peinture, puisque la température optimale d’application se situe entre 18 °C et 25 °C et les différents fabricants créent des diluants et des catalyseurs à employer selon que la température d’application sera optimale, supérieure ou inférieure à celle-ci.

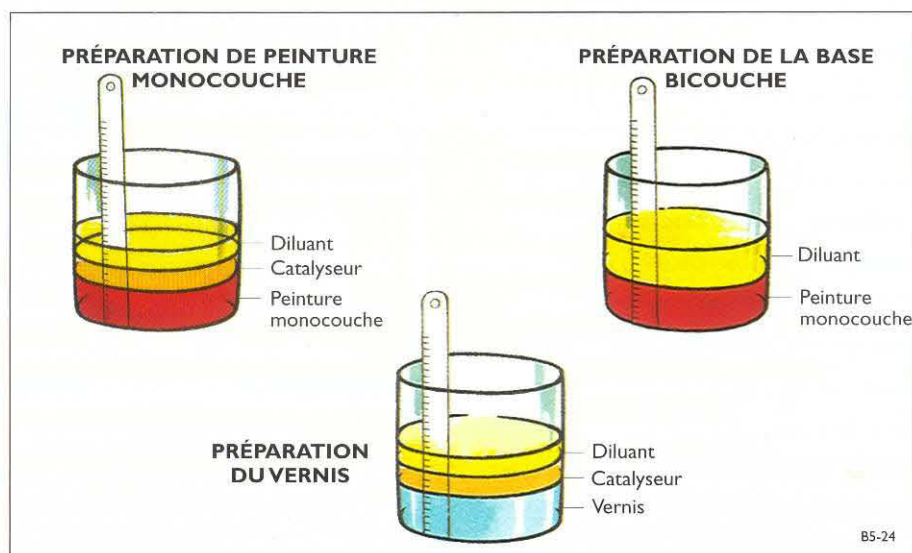
Préparation de la peinture bicouche

•Base bicouche

La base bicouche est une peinture à un seul composant et il ne faut donc pas lui ajouter de catalyseur. Il faut juste une addition de diluant pour déterminer la viscosité de la peinture. En fonction de la température, divers types de diluants peuvent aussi être employés.

•Vernis

Les vernis que l’on peut employer comme finition d’une application bicouche sont généralement variés, chacun d’eux présentant des qualités distinctes. La préparation est semblable à celle de la peinture-émail monocouche, avec addition nécessaire de catalyseur et de diluant.



Application à l'aérographe

L'application de peinture au pistolet à projeter se fait pour que, grâce à la pulvérisation, la peinture adhère au support et forme un film lisse, sans aucune trace visible d'application.

Pour que cette opération soit réussie, il faut contrôler toutes les variables qui influent sur la formation du film, lesquelles sont entre autres :

- Composition de la peinture.
- Diluants employés.
- Température ambiante.
- Nature de la pièce à peindre.

L'évaporation des solvants et des diluants de la peinture a une influence très spéciale.

Évaporation du véhicule volatil (solvants)

La vitesse d'évaporation des solvants et des diluants (véhicule volatil) contribue de façon décisive à la formation du film de peinture, en permettant une bonne étendue sans décollement.

Si les solvants et les diluants s'évaporent trop rapidement, le film de peinture ne s'étirera pas suffisamment et il se formera une surface rugueuse (en peau d'orange) avec moins de brillant que prévu. Par contre, si les solvants mettent longtemps à s'évaporer, le film de peinture peut arriver à se décoller, en

créant un effet de coulures ou d'écaillures.

Les facteurs qui ont le plus d'influence dans la vitesse d'évaporation des solvants sont les suivants :

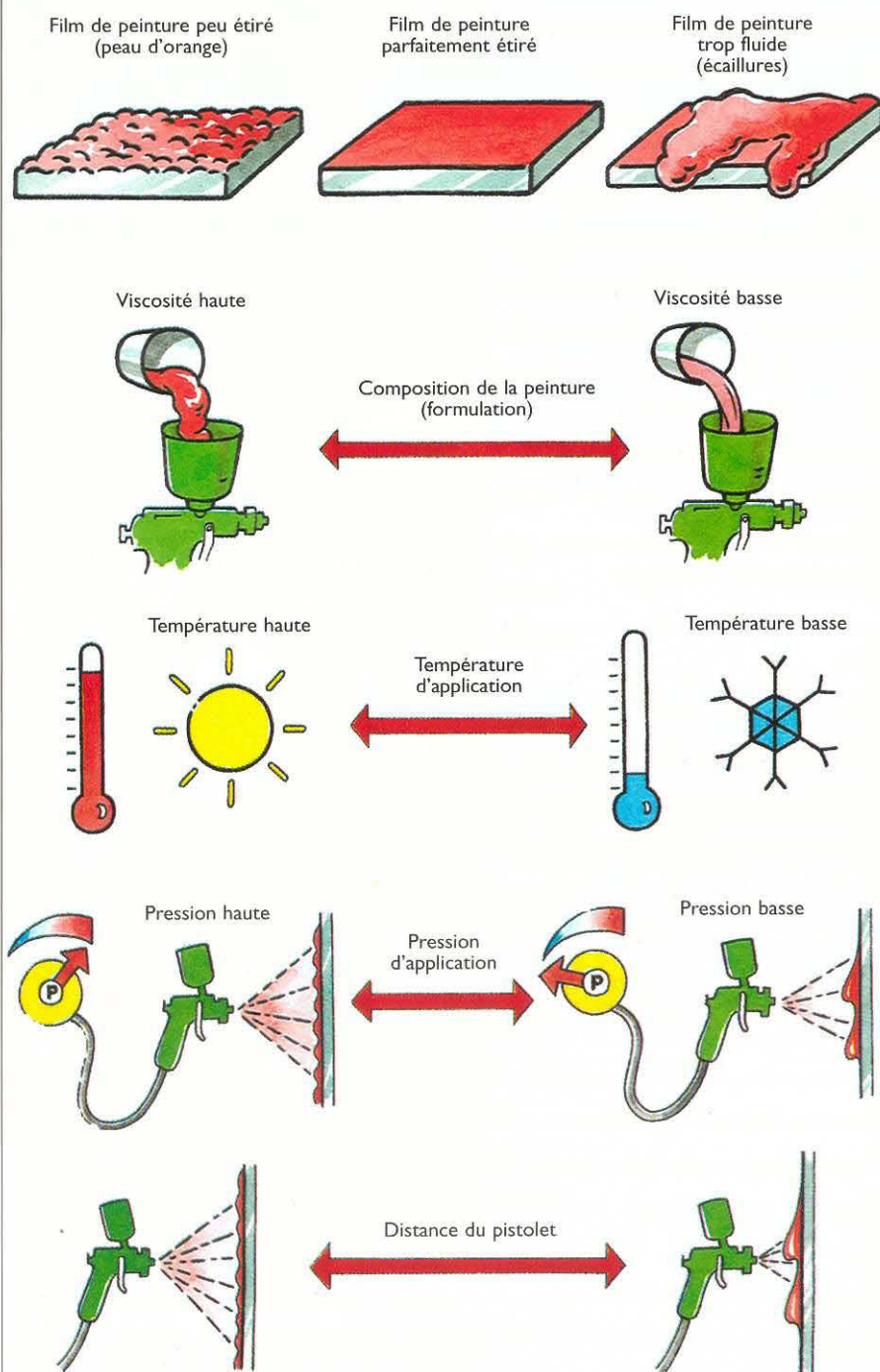
1. Composition chimique des solvants et des diluants

Leur volatilité plus ou moins grande détermine la vitesse d'évaporation. Grâce à l'emploi de divers composants ou de mélanges de ceux-ci, on ajuste la courbe d'évaporation aux températures de travail. On dispose ainsi de différents diluants, conçus pour être utilisés dans les limites d'une certaine variété de température.

2. Température ambiante au moment de l'application

Plus la température ambiante sera haute, plus rapide sera la vitesse d'évaporation des solvants et des diluants. Il faudra donc employer comme diluants ceux qui auront une évaporation plus lente, désignés comme lourds ou lents. Quand la température sera basse, on emploiera les diluants ayant une évaporation plus rapide, dits légers ou rapides.

FACTEURS DÉTERMINANTS DANS LA FORMATION DU FILM DE PEINTURE



B5-25

3. Vitesse et forme de l'émulsion peinture-air provenant du pistolet à projeter

La pression de l'air comprimé et le diamètre de la buse du pistolet déterminent la forme de projection et donc la quantité de solvants qui s'évaporent avant d'arriver au support.

4. La distance entre le pistolet et le support à peindre

Il existe une distance optimale de travail garantissant que la peinture qui atteindra la pièce à peindre aura une teneur en solvants adéquate. Cette distance dépend du type de peinture et de pistolet, elle est généralement de 15 à 20 cm. Plus grande sera la distance, plus "sèche" la peinture arrivera au support et donc moins elle s'étirera (peau d'orange), tandis que si la distance est trop courte, la peinture arrivera avec un excès de solvants et elle se décollera.

Par ailleurs, il faut que la distance entre le pistolet et le support soit toujours la même.

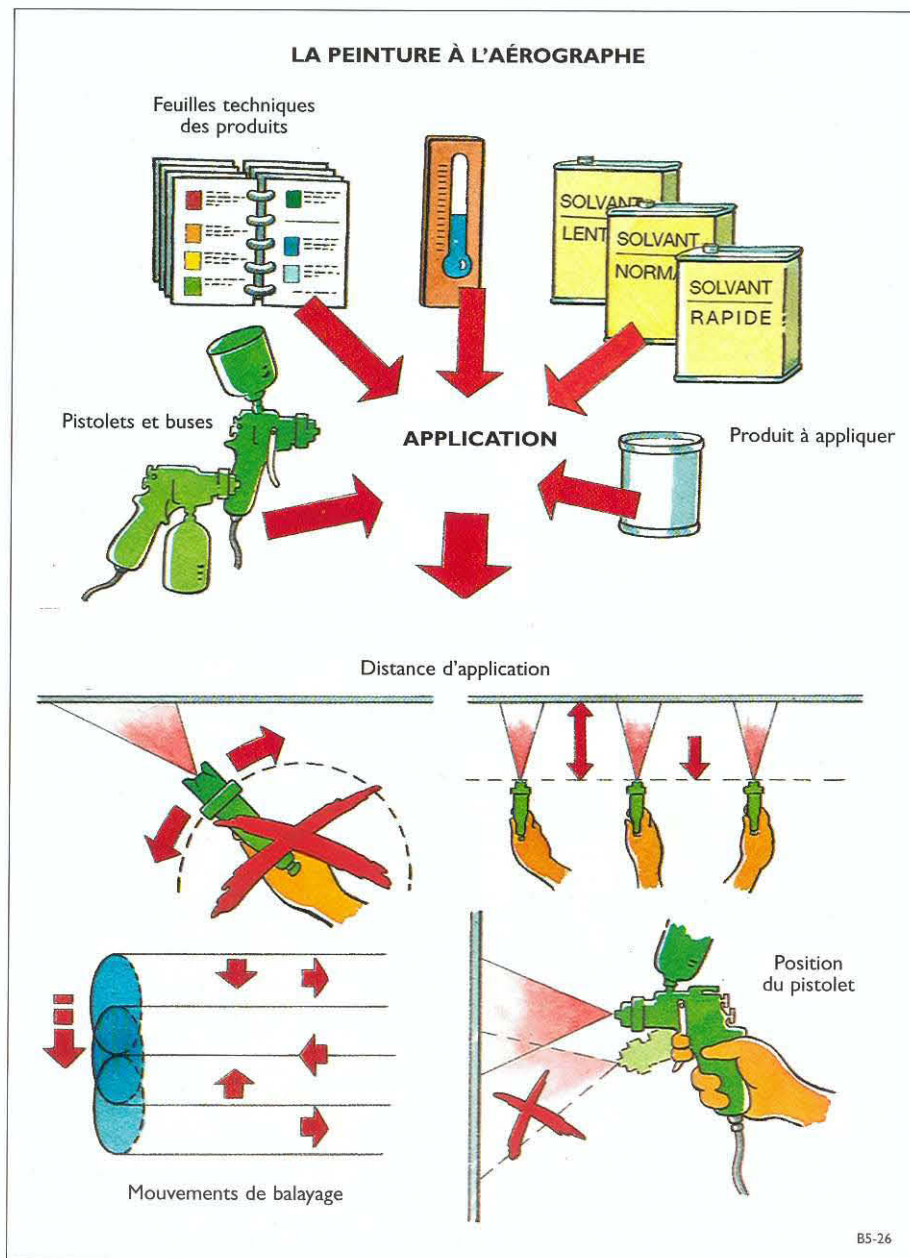
5. L'humidité ambiante

Si l'humidité relative est très haute, l'évaporation des solvants se fait mal. Dans des cas extrêmes d'humidité relative très basse (inférieure à 20 %) ou très haute (supérieure à 80 %), il y aura là un facteur à prendre en considération.

Principales prémisses dans la peinture à l'aérographe

En fonction de ce que l'on vient d'exposer au paragraphe précédent, pour obtenir une bonne qualité du film de peinture de finition, il faut procéder de la façon suivante :

1. Composer la peinture suivant les indications des feuilles techniques et compte tenu de la température ambiante pour décider du catalyseur et du solvant à employer.
2. Ajuster les conditions de fonctionnement du pistolet, pression d'application et diamètre de la buse selon les indications de la feuille technique du produit et le type de pistolet que l'on utilisera.
3. Maintenir la distance d'application à l'intérieur des marges spécifiées, il sera donc indispensable de conserver le pistolet toujours perpendiculaire par rapport à la surface à peindre. En définitive, effectuer des mouvements de balayage avec le bras et non des cercles du poignet ou du coude.
4. Pour que le dépôt du produit soit uniforme sur toute la surface, le mouvement de balayage doit être fait à une vitesse constante et chacun des passages longitudinaux du pistolet doit chevaucher la moitié de l'empreinte laissée par l'antérieur. Pour éviter des coupures brusques du film de



peinture, il faut presser la détente après avoir commencé le mouvement du pistolet et la lâcher aussi avant de terminer le mouvement.

"La couleur des objets est une perception sensorielle qui dépend de la nature de l'objet, de l'éclairage et de l'oeil qui le voit".

CONNAISSANCE DE BASE DE LA COULEUR

EN PROFONDEUR

Radiations électromagnétiques

Les radiations électromagnétiques sont une forme de propagation d'énergie à travers des ondes, qui sont définies par :

- Amplitude d'onde.
- Longueur d'onde.
- Vitesse de propagation.

La **longueur d'onde** est la propriété qui différencie les différentes radiations électromagnétiques. Avec une valeur comprise entre 0,001 nm (*) et plus de 10 km.

Les propriétés des radiations électromagnétiques diffèrent beaucoup en fonction de la longueur d'onde. Les radiations dont la longueur d'onde est comprise entre 400 nm et 700 nm constituent le **spectre de lumière visible**. Quand la longueur d'onde est supérieure à 700 nm, elles ne sont pas visibles et sont appelées radiations infrarouges (IR). Celles qui ont une longueur d'onde inférieure à 400 nm ne sont pas non plus visibles et sont dites radiations ultraviolettes (UV).

*nm, nanométrie, millièrme partie d'un micron.

La perception de la couleur

Une véritable compréhension du phénomène de la couleur est chose très compliquée. Un concept très important à se rappeler est que "la couleur est une perception sensorielle", c'est-à-dire qu'en réalité la couleur n'existe pas. Ce que nous entendons par couleur est l'interprétation que le cerveau donne d'une série de phénomènes captés par des récepteurs sensoriels : les yeux. Le phénomène qui produit l'excitation de ces organes sensoriels n'est autre que la lumière, dont l'origine primaire peut provenir de diverses sources, comme le soleil, les ampoules électriques, les fluorescents, le feu, etc. et qui est capable

d'impressionner directement les yeux. Mais elle peut aussi éclairer tous les objets qui à leur tour reflèteront celle-ci de façons très différentes, si bien qu'on perçoit chacun d'eux d'une couleur qui lui est propre. Pour qu'il y ait perception de la couleur, trois éléments indispensables doivent entrer en jeu :

• LA LUMIÈRE

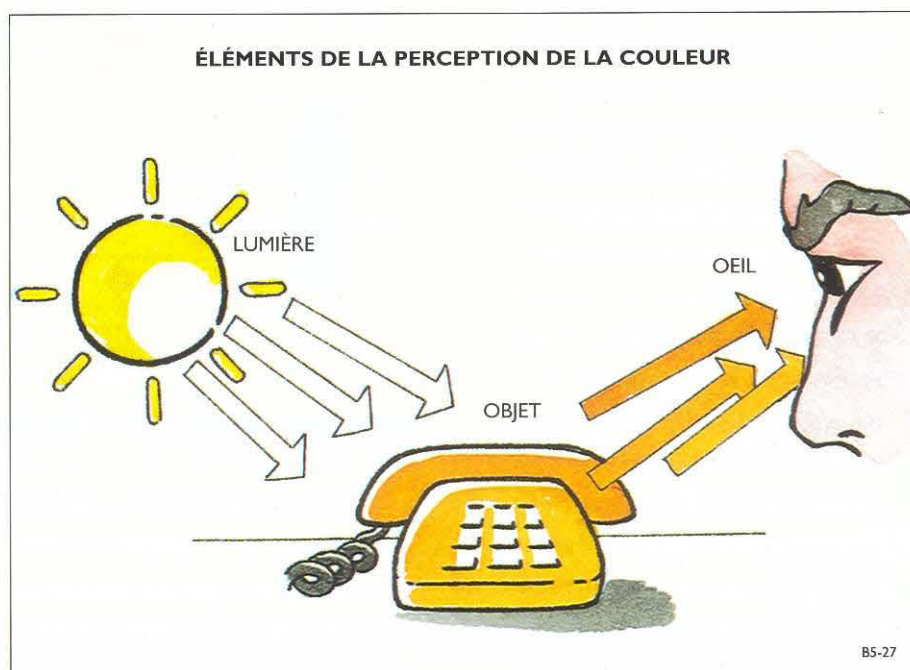
Elle éclaire l'objet.

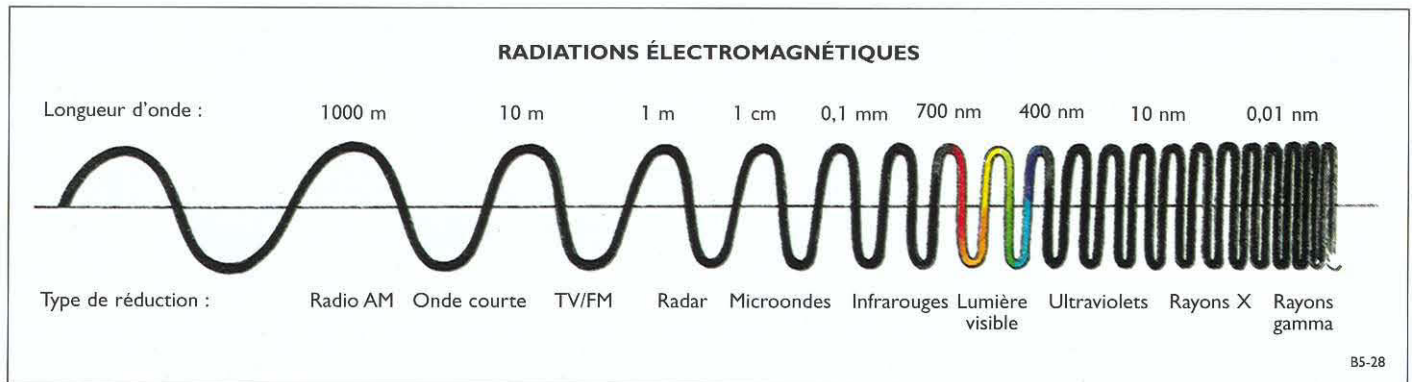
• L'OBJET

Selon sa composition, il va refléter la lumière de façon différente.

• L'OEIL

Il perçoit la lumière reflétée par l'objet et il envoie les sensations au cerveau qui les interprète comme formes et couleurs.





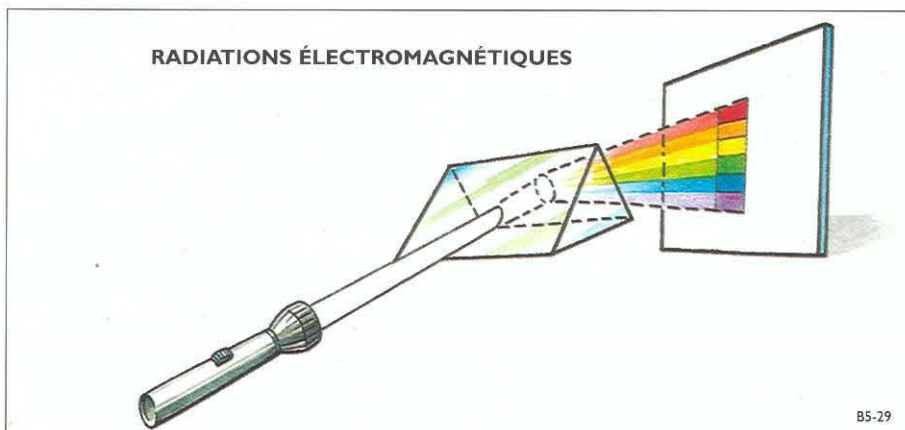
La lumière

Ce que nous désignons comme "lumière" correspond à un type de radiation électromagnétique, concrètement les radiations qui ont une longueur d'onde comprises entre 400 et 700 nanomètres, qui sont les seules capables d'impressionner les cellules photosensibles de l'oeil humain et qui constituent ce que l'on appelle **spectre visible de radiations électromagnétiques**.

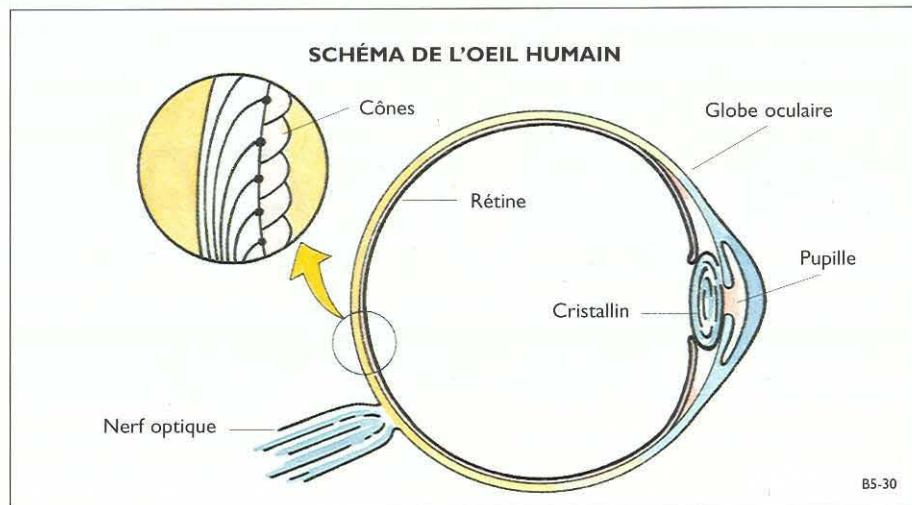
Les différentes longueurs d'onde sont perçues comme des couleurs

distinctes : depuis le violet (400 nm) jusqu'au rouge (700 nm).

Quand la lumière contient des radiations dans tout le spectre visible, distribuées de façon plus ou moins régulière, on l'appelle **LUMIÈRE BLANCHE**, parce que c'est la couleur que l'on voit. Toute lumière blanche est donc formée du mélange de toutes les couleurs. La découverte de ce phénomène a été faite par Isaac Newton, en faisant passer un faisceau de lumière blanche à travers un prisme de quartz.



La lumière blanche est formée du mélange de toutes les couleurs. Quand elle traverse un prisme transparent, elle se décompose en toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Ce phénomène est dû aux différents angles de réfraction correspondant à chacune des couleurs du spectre.

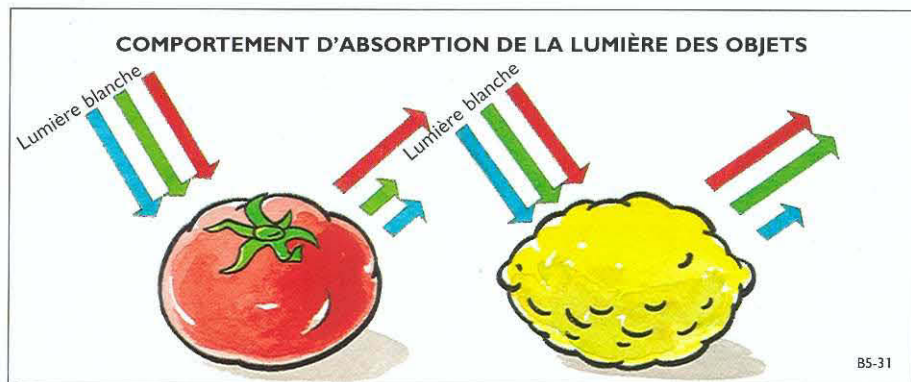


L'oeil

Dans l'oeil humain, il existe des cellules contenant des substances sensibles aux radiations électromagnétiques du spectre visible. Quand l'une de ces minuscules cellules est excitée par la lumière qui l'atteint, elle envoie une impulsion nerveuse au cerveau. La totalité de l'information que reçoit le cerveau en provenance de milliers et de milliers de ces cellules forme l'ensemble de la vision : les formes et les couleurs. Mais toutes ces cellules ne se comportent pas de la même manière. Celles qui sont responsables de la vision de la couleur sont de trois types : les unes sont sensibles à la lumière rouge, d'autres, à la verte et d'autres, à la bleue. La perception des différentes couleurs est le fruit du mélange, en proportions diverses, des sensations de ces trois types de cellules.

Les objets

Nous voyons tout ce qui nous entoure sous des couleurs différentes et la raison en est que, même sans être une source primaire de lumière, comme le soleil, les ampoules électriques, les fluorescents, le feu, un téléviseur, etc. reçoivent la lumière provenant de n'importe quelle source et c'est cette lumière qui va créer la couleur des objets. Les divers matériaux peuvent absorber totalement ou partiellement la lumière qui les éclaire, en reflétant le reste de celle-ci, qui sera celle qui atteindra les yeux. C'est à cause de ce phénomène que nous voyons les choses sous des couleurs différentes. Ainsi, un objet sera perçu comme rouge, s'il absorbe les radiations vertes et bleues, en ne reflétant que les rouges. Et il sera vu comme jaune s'il absorbe les radiations bleues, en reflétant les rouges et les vertes (dont le mélange dans l'oeil donne la sensation de jaune).



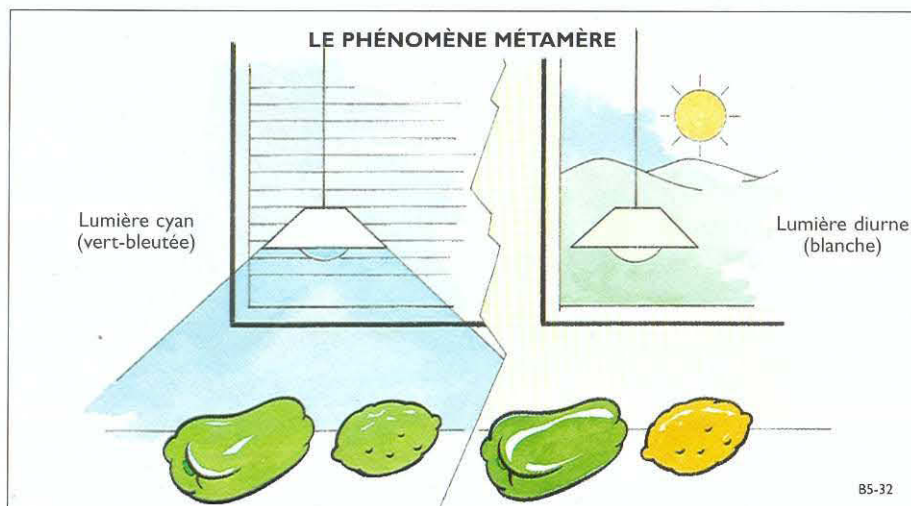
Le comportement différent par rapport à la lumière de chacun des objets qui nous entourent est ce qui nous permet de les voir d'une couleur distincte.

Le phénomène métamère

Comme la couleur des objets dépend de la lumière qui les éclaire, lumière qui peut avoir des compositions très diverses, plus bleutées (lumière diurne), plus rougeâtres (ampoule électrique), etc., il peut arriver que deux objets soient vus de la même couleur sous un type de lumière et que soumis à l'éclairage d'une autre source lumineuse, ils soient vus de couleur

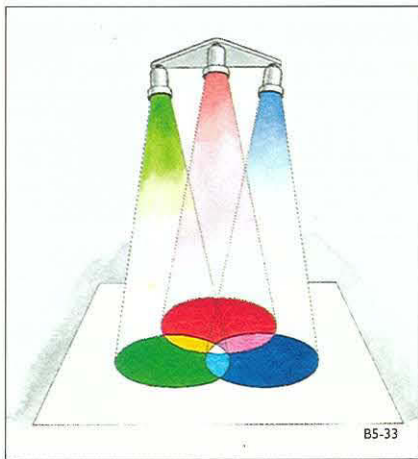
différente. Ce phénomène est appelé **métamère**.

La seule façon de s'assurer qu'il n'existe aucune différence de couleur entre deux objets sous n'importe quel type de lumière (qu'il ne s'agisse pas de couleurs métamères) est qu'ils aient la même composition. Ainsi, dans la reproduction de la couleur d'un véhicule à partir du mélange de produits de base divers, il faut employer les mêmes pigments que ceux de la peinture du véhicule.



“La synthèse des couleurs consiste à profiter de la façon dont se produit la perception des couleurs par l’œil humain, de telle sorte que différents stimuli puissent donner des sensations de couleurs semblables. Le mécanisme des mélanges de couleurs est différent selon qu’il s’agit de mélanges de lumières ou de mélanges de pigments”.

LA SYNTHÈSE DES COULEURS



Les combinaisons des couleurs primaires de la lumière sont appelées mélanges additifs.

La lumière : mélanges additifs de couleurs

En combinant diverses intensités de trois radiations lumineuses : **rouge**, **verte** et **bleue**, on peut reproduire toute la gamme des couleurs, c’est pourquoi ces couleurs sont dites **couleurs primaires de la lumière**. Les combinaisons entre elles pour obtenir les différentes couleurs se nomment **mélanges additifs**, parce que les radiations lumineuses qui se combinent additionnent leurs effets. C’est sur ce principe que repose le fonctionnement des écrans de télévision en couleur (écrans RGB). La couleur blanche résulte du mélange de l’intensité maximum des trois couleurs primaires. Si l’intensité des trois est de zéro, la couleur résultante est le noir.

Pigments : mélanges soustractifs de couleurs

Quand une certaine substance absorbe de façon sélective et unique les longueurs d’onde correspondant à une **couleur primaire de la lumière**, la couleur qu’elle présente est le résultat de l’excitation de deux des trois récepteurs chromatiques de l’œil. Ceux-ci constituent ce qu’on appelle les **couleurs primaires en pigmentation** et ce sont le **bleu cyan** (il absorbe le rouge), le **magenta** (il absorbe le vert) et le **jaune** (il absorbe le bleu).

Avec des pigments ou des peintures

contenant ces trois couleurs mélangées entre elles dans des proportions différentes, on peut reproduire tout un éventail de couleurs. Par exemple, à partir du mélange de pigments cyan et jaune, on obtiendra une masse qui absorbera la lumière rouge et la bleue, en ne reflétant que les radiations vertes (qui sera une couleur secondaire en pigmentation). Il en sera de même pour le reste des mélanges.

Le mélange des trois couleurs primaires de pigmentation ne produira pas la couleur blanche, parce que la masse résultante absorbera pareillement les lumières rouge, verte et bleue; la couleur obtenue sera donc le noir ou un gris plus ou moins foncé.

Couleurs primaires en pigmentation

	JAUNE (absorbe le BLEU)
	MAGENTA (absorbe le VERT)
	BLEU CYAN (absorbe le ROUGE)

C’est ainsi que se constitue le dénommé **CERCLE CHROMATIQUE DE PIGMENTATION** dans lequel apparaissent les couleurs de base de pigmentation et les mélanges que l’on peut obtenir avec elles. À partir d’un pigment cyan précis, d’un certain magenta et d’un jaune, on obtiendra un cercle chromatique précis.

Si l'on change un des pigments de base pour un autre, un cyan plus verdâtre ou un jaune plus sale, etc., on obtiendra des cercles chromatiques différents, avec d'autres nuances dans les divers mélanges. C'est pourquoi dans la machine à mélange de peinture, il n'y a pas que trois couleurs, puisqu'en réalité avec seulement trois couleurs, on ne peut pas obtenir toutes les autres. Les dénominations de cyan (bleu ciel) et magenta (rouge fuchsia) changent généralement pour bleu et rouge. Quand on prend un **bleu marine** comme primaire au lieu du bleu ciel et

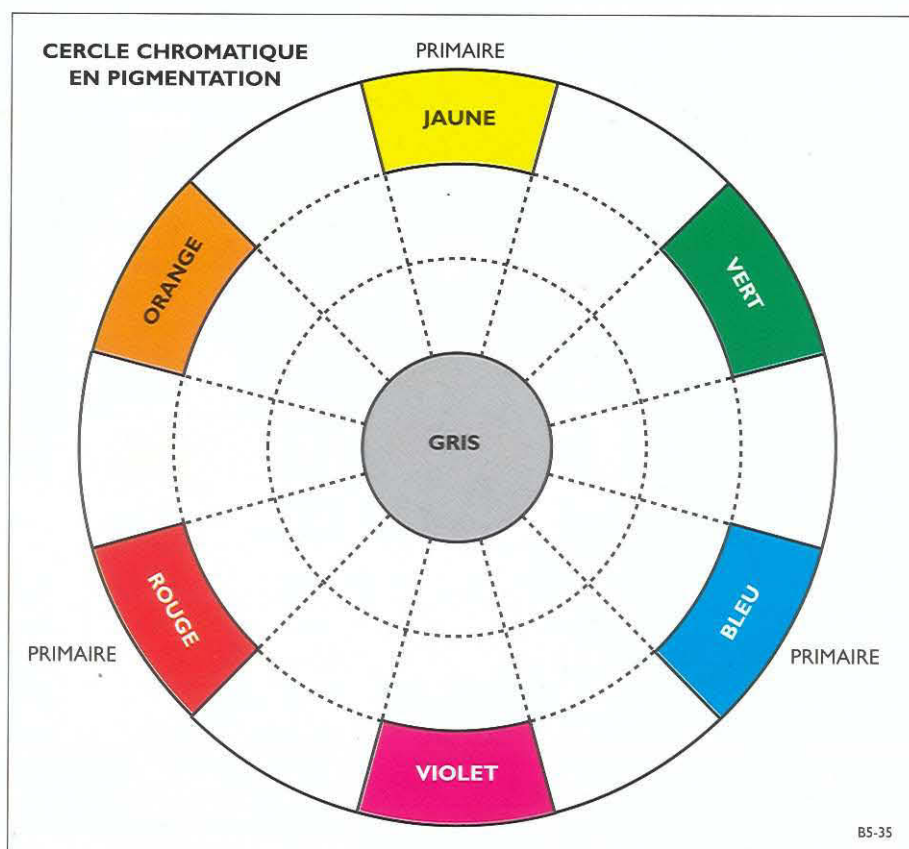
un **rouge orangé foncé** au lieu du rouge fuchsia, on simplifie généralement les dénominations et on considère celles-ci comme les trois couleurs de base en pigmentation.



Les mélanges de ces trois couleurs dénommées couleurs secondaires sont : le **vert**, l'**orange** et le **violet**.



Dans les mélanges soustractifs, on utilise des pigments pour obtenir les différentes couleurs.



Le cercle chromatique de pigmentation est un patron où sont représentées toutes les couleurs que l'on peut obtenir à partir du mélange de chacune des trois couleurs de base, JAUNE, ROUGE et BLEU. Et c'est donc là où on peut analyser les différentes tendances relatives à chaque couleur.

“Les variations que peuvent présenter les couleurs des véhicules par rapport aux patrons de couleur ou références, peuvent rendre nécessaire de corriger les formules de couleur. Les connaissances de la technique des couleurs sont fondamentales pour réussir ces corrections ou ces mises au point”.

TECHNIQUE DES COULEURS : LA MISE AU POINT DE LA COULEUR

EN PROFONDEUR

Variations de la couleur par rapport aux patrons standard

En principe, tous les véhicules qui seront identifiés selon un code de couleur déterminé devraient présenter une couleur exactement pareille, mais pourtant il n'en est pas ainsi. Les raisons pour lesquelles il existe des déviations de couleur qui donnent lieu à ce qu'on appelle **variantes de couleur** ou **alternatives de couleur**, par rapport à la couleur type ou standard, sont diverses et parmi elles, on peut citer :

- **Différents fournisseurs de peinture pour l'usine de fabrication**

Les peintures fournies par chacun d'entre eux présentent des écarts admissibles par rapport au patron, mais entre elles les différences peuvent être plus grandes.

- **Différentes usines de fabrication**

Les différentes chaînes de peinture, où les paramètres (épaisseurs, temps de séchage, températures, etc.) peuvent offrir de légères différences qui touchent la couleur.

- **Vieillesse naturelle de la peinture au cours des années**

Ce qui implique des changements du ton de la peinture, comme le jaunissement.

Les éprouvettes doivent avoir un fond de contraste pour pouvoir s'assurer que l'on a appliqué les couches de peinture suffisantes à une bonne couverture.

Identification de la couleur et des tendances

Pour l'application de la peinture de finition, il est indispensable de disposer de la peinture de la couleur du véhicule. Pour ce faire, il faut d'abord localiser le code de couleur imprimé sur la carrosserie et qui correspond à la peinture du véhicule lors de sa fabrication. Ce code une fois identifié, il faudra faire des comparaisons avec les échantillons ou pastilles de couleur correspondant à ce code et détecter les variantes éventuelles. Ces variantes ont leur origine dans le suivi que font les fabricants de peinture pour la réparation des couleurs des véhicules, en analysant les variations possibles par rapport au patron standard.

Peinture d'éprouvettes

On prépare la peinture de la couleur choisie suivant les instructions des microfiches. Pour être sûr du choix correct de la formule, il faut appliquer cette peinture sur un carton d'essai ou éprouvette.

Pour arriver à obtenir une bonne comparaison, il faut tenir compte des aspects suivants :

- Si la peinture est monocouche, l'appliquer catalysée et diluée, comme on le fera sur le véhicule.
 - Si la peinture est bicouche, l'appliquer diluée, comme on le fera sur le véhicule et ensuite lui appliquer un vernis transparent.
 - Ne pas comparer la couleur jusqu'à ce que l'éprouvette soit complètement sèche (l'emploi d'un petit four de séchage peut être nécessaire).
 - Les couches de peinture doivent s'appliquer de la même façon que sur le véhicule et en nombre suffisant pour obtenir la couverture totale, raison pour laquelle il faut se servir d'éprouvettes ayant des marques de contraste (lignes noires sur fond blanc ou quadrillages noirs et blancs).
- La peinture de l'éprouvette une fois terminée, on la compare avec celle du véhicule. Cette comparaison se fait dans la même zone que celle où les



échantillons-patron ont été comparés. Le résultat provenant de la comparaison entre l'éprouvette peinte et le véhicule, peut correspondre à l'un des deux qui suivent :

1. L'éprouvette est de la même couleur que la carrosserie, sans différences appréciables. Dans ce cas, la couleur préparée pourra être appliquée sur les pièces à repeindre.
2. La couleur de l'éprouvette diffère sous un certain angle de la couleur de la carrosserie. Il sera alors nécessaire d'effectuer une rectification dans la formule de la couleur, pour la rendre semblable à celle du véhicule.

Pour la modification des formules de couleur, il est essentiel d'analyser parfaitement les tendances de déviation de la couleur.

Analyse des tendances

Compte tenu du fait que la formule de la couleur est très proche de celle du véhicule, les déviations qu'elle pourra présenter sont :

DÉVIATIONS DE LA COULEUR

- **NUANCE** vers les couleurs voisines.
- **PURETÉ** de la couleur.
- **CLARTÉ**.

• Déviation de nuance

Cette déviation consiste en ce que, une fois située la couleur du véhicule

à l'intérieur du cercle chromatique, la couleur de la peinture préparée s'écarte de cette position dans l'un ou l'autre sens du cercle, avec accentuation de l'une des nuances possibles.

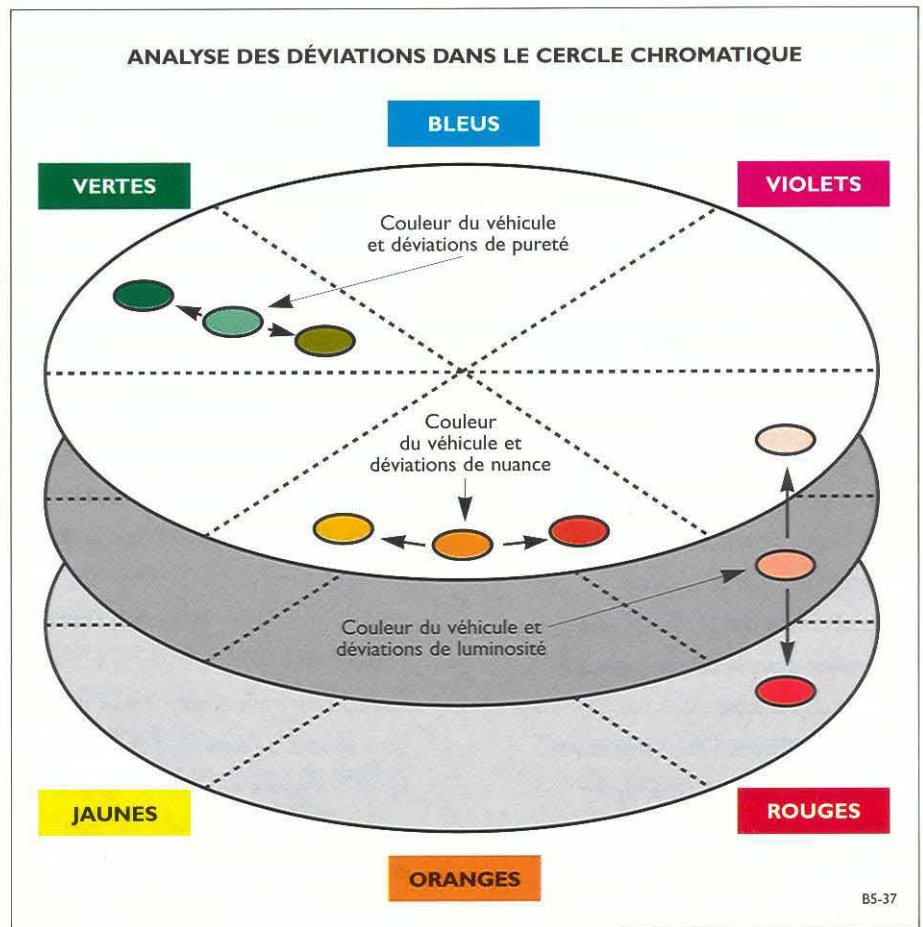
• Déviation de pureté

Cette déviation consiste en ce que, la couleur du véhicule une fois située à l'intérieur du cercle chromatique, la couleur de la peinture préparée s'écarte de cette position vers le centre du cercle ou vers l'extérieur, en étant dite dans le premier cas, couleur plus "sale" et dans le second, couleur plus "pure".

Les couleurs pures sont celles qui sont situées à l'extérieur du cercle. Au fur et à mesure que l'on progresse vers l'intérieur, la couleur se "salit", en raison du mélange avec le reste des couleurs, jusqu'au moment d'arriver au centre, où se produit le mélange de toutes les couleurs sans qu'il y ait tendance vers aucune; c'est-à-dire, le noir et toutes les dégradations de gris jusqu'au blanc.

• Déviation de clarté

Cette déviation consiste en ce que la couleur de la peinture préparée se trouve située au même point du cercle chromatique que la couleur du véhicule, mais sur un plan supérieur ou inférieur; à savoir, d'une couleur plus claire ou plus foncée, respectivement.



Exemples de déviations de couleur

• Déviation de nuance

Si une voiture est de couleur orange, la peinture préparée (qui sera aussi orange) pourra présenter une déviation vers le rouge ou vers le jaune, ce qui donnera un orange plus rougeâtre ou plus jaunâtre que celui de la voiture.

• Déviation de pureté

Si une voiture est de couleur verte, la peinture préparée à partir du code et

qui sera aussi verte, pourra présenter une déviation vers l'extérieur du cercle, ce qui donnera un vert plus vif ou d'une plus grande pureté, ou vers des couleurs plus sales, comme le vert olive, situées à l'intérieur du cercle chromatique.

• Déviation de clarté

Si la voiture est de couleur rouge et que la peinture préparée ne présente pas d'autre déviation que celle d'être plus foncée (rouge foncé) ou plus claire (rose).

Correction des déviations

La rectification de la couleur se fait en ajoutant une certaine quantité d'un produit de base pour faire varier la couleur de la peinture préparée vers la position de la couleur de la carrosserie à l'intérieur du cercle chromatique.

Pour des couleurs **chromatiques** (tendance de couleur nettement définie), ce sera généralement la nuance qu'il faudra corriger et celle-ci une fois rectifiée, on rectifie la clarté s'il le faut. Pour des couleurs **achromatiques** ou de tendance neutre, comme les blancs, gris, beiges, etc., ce sera la pureté qu'il faudra généralement rectifier.

• Rectification de la nuance

Pour rectifier la nuance, on ajoute à la formule un produit de base qui aura une couleur de tendance contraire à la déviation présentée par la formule préparée par rapport à la couleur du véhicule. Par exemple, s'il s'agit d'une couleur verte, et que la couleur élaborée est plus jaunâtre, on ajoutera un produit de base bleu ou vert-bleu.

Pour effectuer la correction, il faudra employer de préférence les produits de base qui figureront déjà dans la formule; ce qui évite des phénomènes de métamères. Et parmi ceux qui seront inclus dans la formule, choisir les plus proches de la couleur du véhicule.

• Rectification de la pureté

Quand une couleur achromatique présente une tendance qu'il faut corriger, on la neutralise en ajoutant une **couleur complémentaire** à cette tendance, c'est-à-dire, une couleur située à l'extrémité opposée du cercle chromatique.

Par exemple, si en préparant un gris, la formule obtenue résulte plus jaunâtre que celle du véhicule, la couleur à ajouter pour "neutraliser" cette tendance sera un violet ou un bleu.

• Rectification de la clarté

Si la seule déviation existant entre la couleur de l'éprouvette et celle du véhicule est celle de la clarté ou luminosité, on rectifiera la couleur de la façon suivante :

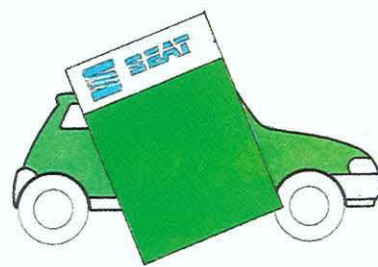
Pour foncer :

- Dans des mélanges chromatiques (rouges, verts...) : ajouter du noir.
- Dans des mélanges achromatiques (blancs, gris...) : ajouter le produit de base chromatique majoritaire figurant dans la formule d'origine.

Pour éclaircir :

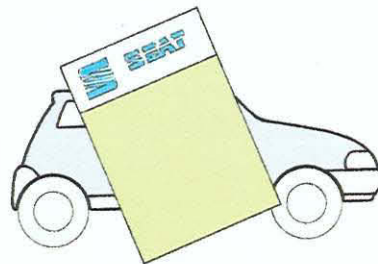
- En couleurs pastel ou unies, ajouter du blanc.
- En couleurs métallisées, ajouter la base métallisée du grain le plus gros. On en peut pas employer le blanc, puisqu'il annule l'effet métallisé.

RECTIFICATION DE NUANCE



B5-38

RECTIFICATION DE PURETÉ



B5-39

RECTIFICATION DE CLARTÉ



B5-40

EXERCICES D'AUTO-ÉVALUATION

Les exercices suivants servent d'épreuve d'auto-évaluation et ils vous permettront de connaître votre degré de compréhension du présent cahier didactique.

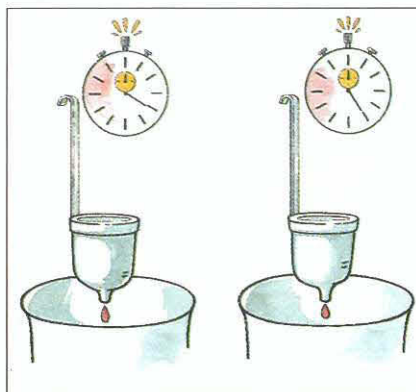


1. Quelle semelle ou plateau d'appui du papier de verre s'adapte généralement le mieux au ponçage final des apprêts?

- A. Les semelles plus flexibles.
- B. Les semelles plus rigides.
- C. Les semelles rectangulaires.

2. Quel type de ponceuses est en général le plus lourd à manier?

- A. Les électriques.
- B. Les pneumatiques.
- C. Les rotatives.



3. Laquelle des peintures du dessin a la plus grande viscosité?

A. ☐

B. ☐

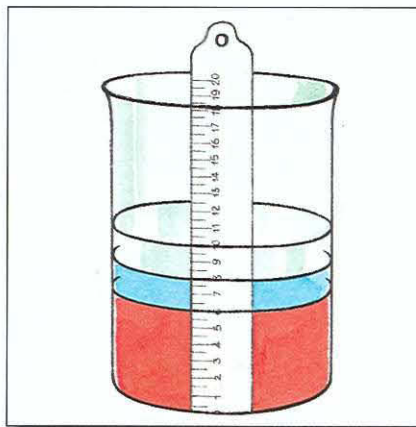
C. Impossible à savoir avec exactitude.

4. Les pistolets HVLP (haut volume et basse pression) se différencient des pistolets classiques en ce que...

- A.** La quantité d'air qui entre dans le pistolet HVLP est inférieure à celle du pistolet classique, c'est pourquoi ils pulvérisent moins.
- B.** La pression de sortie d'air dans le pistolet HVLP est inférieure à celle du pistolet classique, c'est pourquoi ils pulvérisent moins.
- C.** Aucune des deux réponses n'est correcte.

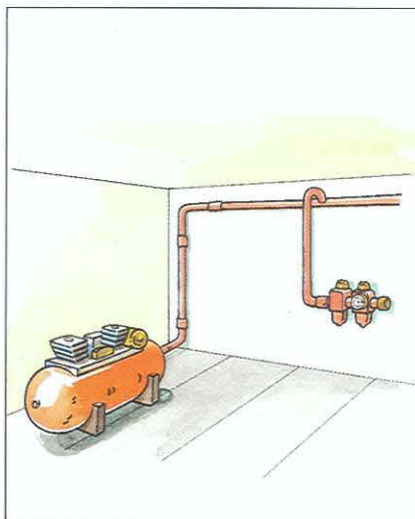
5. Quel rapport de mélange a-t-on employé dans la préparation de cette peinture?

- A.** Rapport de mélange 2:1:0.5.
- B.** Rapport de mélange 3:1:1.
- C.** Rapport de mélange 4:1:1.



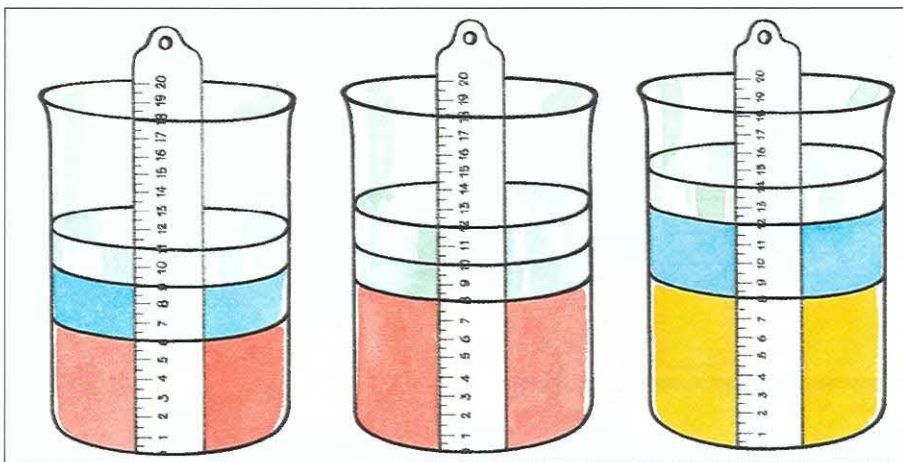
6. Quelle qualité doit offrir l'air comprimé qui alimente les pistolets à peinture?

- A.** Être sans particules solides.
- B.** Être sans particules solides ni condensations d'eau.
- C.** Être sans particules solides ni condensations d'eau et être parfaitement lubrifié.



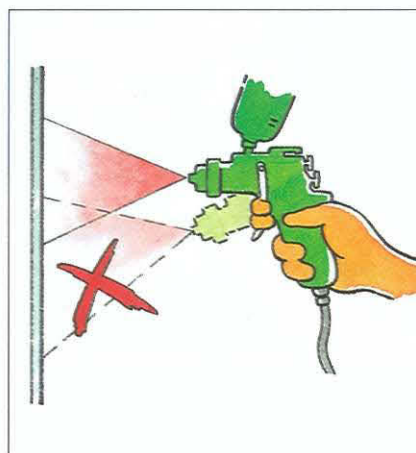
7. Quelle quantité d'air doit être introduite à l'intérieur de la cabine de peinture par les groupes de propulsion?

- A.** Le même volume que celui de l'air qui est aspiré de l'intérieur de la cabine par les groupes d'extraction.
- B.** Un volume inférieur à celui de l'air aspiré de l'intérieur de la cabine par les groupes d'extraction.
- C.** Un volume supérieur à celui de l'air aspiré de l'intérieur de la cabine par les groupes d'extraction.



8. Lequel des mélanges suivants de peinture, durcisseur et diluant a été correctement préparé selon la proportion de mélange 4:2:1?

- A.** Mélange A.
- B.** Mélange B.
- C.** Mélange C.

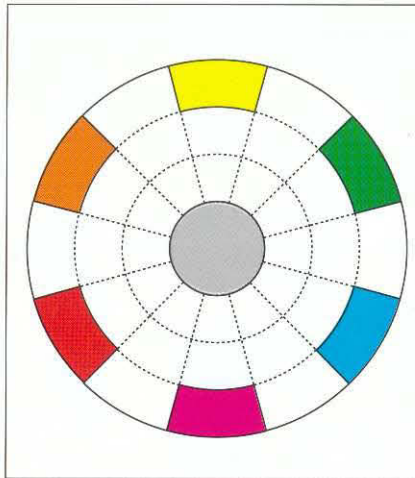


9. Que faut-il respecter en matière de distance entre le pistolet et la surface que l'on doit peindre?

- A.** Qu'elle soit celle qui est spécifiée pour le pistolet et pour le produit d'application.
- B.** Qu'elle soit toujours la même, le pistolet étant maintenu perpendiculaire à la surface.
- C.** Les deux réponses précédentes sont correctes.

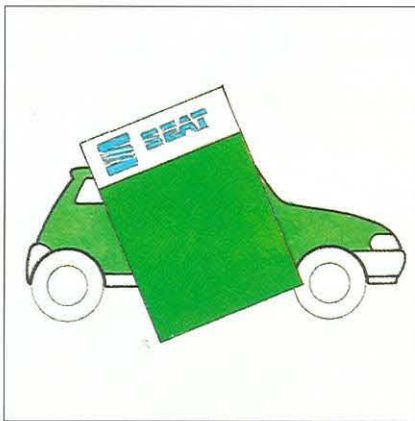
10. Quelles déviations de couleur peut présenter l'éprouvette peinte par rapport au véhicule?

- A.** Déviation de nuance, clarté ou pureté.
- B.** Déviation de rouge, de bleu ou de jaune.
- C.** Déviation de rouge, de bleu ou de vert.



11. Avec la peinture préparée pour la voiture figurant sur le dessin, on a peint l'éprouvette. Quel est le produit de base correct pour effectuer la rectification de cette formule?

- A.** Tout produit de base de couleur bleu-verdâtre.
- B.** Un produit de base bleu qui soit inclus dans la formule originelle.
- C.** Un produit de base bleu-verdâtre qui soit inclus dans la formule d'origine.



SOLUTIONS :

1 : A. 2 : A. 3 : B. 4 : B. 5 : B. 6 : B. 7 : C. 8 : C. 9 : C. 10 : A. 11 : C.



SERVICE AU CLIENT Organisation de Service

État technique 05.97. En raison du développement constant et de l'amélioration du produit, les données qui y figurent peuvent faire l'objet de variations éventuelles. Ce cahier est réservé à l'usage exclusif de l'organisation commerciale SEAT.

ZSA 43807977005

FRA05CB

JUIL. '97 70-05