

Réparation des carrosseries

1^{re}
Bac Pro

Cahier du réparateur en carrosserie

J.-C. Crinchon, D. Joigniaux,
D. Fardoux



casteilla

Extra!

D. Joigniaux

Professeur de lycée professionnel
au lycée du Hainaut, Valenciennes
Intervenant en formation continue

D. Fardoux

Professeur de lycée professionnel
au lycée du Hainaut, Valenciennes
Intervenant en formation continue

J.-C. Crinchon

Ingénieur en mécanique et énergétique
(ENSIMEV - ENSIAME)
Professeur agrégé ext. de mécanique
au lycée du Hainaut, Valenciennes
Enseignant en BTS CRC
(Conception et Réalisation de Carrosseries)

CAHIER DU RÉPARATEUR EN CARROSSERIE

BAC PRO « RÉPARATION DES CARROSSERIES »
Première professionnelle



Nous remercions :

Monsieur Claude HAZARD, Inspecteur Général Honoraire, auteur de nombreux ouvrages dans le domaine de la conception et la fabrication (mécanique, bois, plastique) qui nous a soutenus et conseillés pendant la préparation de notre ouvrage.
Monsieur Frédéric MARIEN, Technicien peinture chez Autodistribution partenaire qui nous a permis d'illustrer notre ouvrage.

Crédits photographiques : couverture : © Casteilla ; p.21 : Auto concept ; p. 27, 249 : Forum Mercedes ; p. 33, 34, 36, 120, 124, 126, 127, 128, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 162, 188, 189, 191, 192, 194, 199, 271, 300, 309 : Renault ; p. 41 : Devillbiss ; p. 42 : Airsystems ; p. 56 : Tricolor Industrie ; p. 57 : Omia ; p. 62, 63 : Drester ; p. 73 : Continental ; p. 76 : Bernau ; p. 79 : Ixell, AD garage ; p. 89 : Creative Commons ; p. 94 : Erwan Le Fol 2010 (www.svt-monde.org) ; p. 120 : Gyspot ; p. 157, 158, 302, 306 : Citroën ; p. 159, 160, 161, 224, 231, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 263, 269, 270, 271, 298, 300, 304, 307, 309 : Auto-innovations.com ; p. 195, 305 : Peugeot ; p. 196, 200, 205, 209 : Blackhawk ; p. 277, 280, 288, 289, 290 : 3M ; p. 284, 285, 286, 287 : Leister ; p. 299 : Popularhotrodding ; p.301 : Digicar.

Conception éditoriale : Hélène Girardet

Conception graphique et mise en page : Émili Lorient

Couverture : Marc Guerra

ISBN : 978-2-7135-3501-7

© Éditions Casteilla, 2013 - 5 allée de la 2^e DB - 75015 PARIS

Consultez nos nouveautés sur www.casteilla.fr



Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés pour tous pays.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins 75006 Paris), constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

PRÉFACE

L'indispensable prise en compte rapide des évolutions techniques s'accompagne de plus en plus de la nécessité d'intégration des contraintes économiques et environnementales. Ces évolutions, qui mobilisent toute la chaîne des acteurs du secteur de l'automobile nécessitent une mise à jour permanente des connaissances et des savoir-faire des techniciens. C'est pour accompagner ces évolutions qu'ont été récemment rénovés les diplômes professionnels du domaine de la réparation des carrosseries.

Le réparateur de carrosseries est un futur technicien capable de diagnostiquer, d'émettre des devis, des factures de réparation, d'effectuer des travaux de redressage et de remplacements, d'effectuer des opérations de mise en peinture, d'utiliser les bancs de contrôle... La parfaite maîtrise de l'ensemble de ces tâches requiert l'acquisition de compétences et de savoirs de plus en plus nombreux. Dès lors, la formation à ce métier se devait de se doter d'outils d'aide à l'apprentissage performants, permettant de fournir en temps réel le maximum d'informations relatives aux différentes situations professionnelles auxquelles le technicien en réparation des carrosseries doit faire face dans l'exercice de son métier.

C'est dans cet esprit et avec beaucoup de clarté et de méthode, qu'ont entrepris, David JOIGNIAUX, Dany FARDOUX professeurs de lycée professionnel en réparation des carrosseries et Jean-Charles CRINCHON, professeur agrégé en mécanique, la rédaction de cet ouvrage.

Ce « cahier du réparateur en carrosserie – Tome 2 » constitue le deuxième volet d'une série de trois ouvrages dont l'ensemble traite la totalité des tâches professionnelles du C.A.P. et du Baccalauréat professionnel Réparation des carrosseries, telles que définies dans les référentiels d'activités professionnelles de ces deux diplômes. Les savoirs associés y sont abordés au travers d'activités s'appuyant sur des véhicules, équipements et matériels judicieusement sélectionnés afin d'être représentatifs de la réalité professionnelle actuelle du métier de réparateur en carrosserie.

Ce deuxième ouvrage, plus particulièrement destiné aux élèves de Première Baccalauréat professionnel Réparation des carrosseries, constitue à lui seul un document ressources de grande qualité, dont l'utilité pour la formation au métier de réparateur en carrosserie semble évidente à la première lecture. Formateurs, apprenants, professionnels apprécieront la pertinence des thèmes abordés, l'organisation logique et judicieuse des chapitres ainsi que la qualité graphique des nombreuses illustrations de cet ouvrage.

Nous tenons à remercier les Auteurs pour leur engagement dans la démarche d'accompagnement de la formation des jeunes à travers l'écriture de cette série d'ouvrages. Nous les encourageons à poursuivre leur réflexion avec le même niveau d'exigence et de qualité afin de mener à son terme ce projet.

Ahmed BAUVIN
Régis DECOFOUR

Inspecteurs de l'Éducation Nationale,
Enseignement Technique,
Sciences et Techniques Industrielles.

Le titulaire du baccalauréat professionnel de la réparation des carrosseries est un technicien qui intervient dans tout type d'entreprises de réparation des carrosseries de véhicules automobiles.

Son activité consiste, au sein de l'équipe de réparation à réaliser :

- L'accueil du client et la réception de son véhicule.
- Le remplacement et/ou la réparation des éléments détériorés.
- Le contrôle et/ou la réparation des structures.
- La préparation et/ou la réalisation du contrôle.
- La mise en peinture.
- La remise en conformité du véhicule.
- La finalisation de l'intervention.

Le dénominateur commun à l'ensemble de ces activités est l'intégration constante de deux impératifs :

- **Impératif de santé/sécurité/environnement**

Il s'agit de préserver la santé des personnes et d'assurer leur sécurité tout en préservant les biens et l'environnement.

- **Impératif de qualité**

Il s'agit de contribuer à l'amélioration constante de la satisfaction de la clientèle en intégrant une démarche de progrès dans toutes les activités de carrosserie.

Cet ouvrage est destiné aux élèves de Première de préparation au Baccalauréat Professionnel de la Réparation des Carrosseries.

Nous proposons une progression pédagogique divisée en trois parties identifiées par trois couleurs. Ces trois parties correspondent aux trois trimestres de l'année scolaire.

Dans chaque partie, nous laissons aux enseignants le libre choix de leur progression pédagogique.

Trimestre 1

Trimestre 2

Trimestre 3

En début de chaque chapitre, nous indiquons les activités, les tâches principales et les savoirs correspondants ainsi que le référentiel du C.A.P. réparation des carrosseries (cela permettra d'utiliser les ressources pour la certification intermédiaire de niveau V).

ACTIVITÉS : A4	LES PRODUITS DE RECOUVREMENT	
RESSOURCES		
Tâches : T 4.2 Peindre l'élément d'un véhicule	C.A.P. : T 3.2	
Savoirs : S 2.3 Le recouvrement	C.A.P. : S 2.4.5	

Les premières automobiles (fig. 1) étaient peintes avec de la peinture utilisée pour les caïches. Ces peintures à base d'huile de lin nécessitaient l'application laborieuse de plusieurs couches au pinceau. Il fallait attendre jusqu'à une semaine pour que chaque couche sèche. Trois à six semaines s'écoulaient avant qu'une voiture soit complètement peinte. Après la première guerre mondiale, des peintures pistolables ont été mises au point, séchant rapidement. Mais il fallait encore quinze heures pour une mise en peinture complète. Après la seconde guerre mondiale, la progression rapide des ventes d'automobiles et l'augmentation du kilométrage annuel moyen ont contraint les fabricants d'automobiles à satisfaire des exigences de plus en plus grandes au regard de la carrosserie des véhicules. Ces exigences concernent, non seulement la qualité de la finition, la protection anticorrosion, mais aussi l'environnement avec les normes de pollution.



Fig. 1 - La Ford modèle N construite en 1909-1908

1. Les composants des produits de peinture

Une peinture est un fluide, composé d'un liant en solution dans un solvant volatil, comportant en suspension des poudres colorées insolubles : les pigments et les charges assurant l'opacité et la couleur.

Les différents composants des produits de peinture sont :

- Le liant ou résine
- Les pigments
- Les solvants
- Les agents de neutralisation (les amines)
- Les charges
- Les additifs

1.1 Le liant ou résine

Le liant est une résine qui cimente les pigments pour former le film de peinture. C'est un polymère (corps chimique formé par polymérisation) qui peut être liquide ou solide et dans ce cas, il est utilisé soit dissous dans un solvant, soit en dispersion dans l'eau. Le pourcentage de résine utilisé définira l'aspect de la peinture (brillant ou mat) ainsi que sa résistance et sa durabilité.

On distingue deux grandes familles de liants :

- Les liants thermoplastiques :
Un liant thermoplastique ne subit pas de transformation chimique lors du processus de séchage, il sèche par évaporation des solvants.
- Les liants thermodurcissables :
Un liant thermodurcissable durcit par polymérisation, c'est-à-dire qu'une réaction chimique accélère le processus de séchage par évaporation des solvants.

Le code couleur qui identifie la progression trimestrielle. Ici, le premier trimestre.

Le titre du chapitre

ACTIVITÉS : A4	LES PRODUITS DE RECOUVREMENT	
RESSOURCES		
Tâches : T 4.2 Peindre l'élément d'un véhicule	C.A.P. : T 3.2	
Savoirs : S 2.3 Le recouvrement	C.A.P. : S 2.4.5	

La codification suivant le référentiel du bac pro de la Réparation des Carrosseries

La codification suivant le référentiel du C.A.P Réparation des Carrosseries

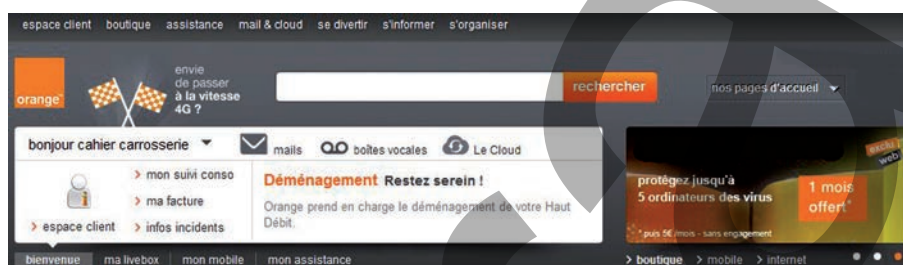
Cet ouvrage pourra servir comme document ressources pendant le déroulement des travaux pratiques d'atelier effectués lors de cette première année de Baccalauréat.

En réalisant cet ouvrage, nous sommes heureux de vous faire partager une partie de notre expérience et de notre enseignement.

Les auteurs

Nous restons à votre disposition pour recevoir vos avis, vos remarques ou autres éléments qui nous permettraient de faire évoluer cet ouvrage. Vous pouvez nous joindre à l'adresse suivante :

cahier.carrosserie@orange.fr



ainsi que sur notre page Facebook :

<https://www.facebook.com/pages/Cahier-du-reparateur-en-carrosserie/519301878093068>



SOMMAIRE

Partie 1

Titre chapitre	Activités	Tâches pro	Savoirs	Tâches CAP	Savoirs CAP	Page
La corrosion	A2	T 2.1	S 2.1.4	T 3.2	S 2.4.5	11
Les matériels d'application	A4	T 4.2	S 2.3.4	T 3.2	S 2.4	37
Les pneus et jantes	A3	T 3.2	S 3.2.1	T 2.1	S 2.1.4	64
Le marouflage	A4	T 4.2	S 2.3.4	T 4.3	S 2.4	78
Les produits de recouvrement	A4	T 4.2	S 2.3	T 3.2	S 2.4.5	89

Partie 2

Titre chapitre	Activités	Tâches pro	Savoirs	Tâches CAP	Savoirs CAP	Page
La remise en forme par inertie	A2	T 2.5	S 2.1	T 3.1	S 2.4.4	107
Le remplacement d'éléments inamovibles	A2	T 2.4	S 2.2.1	T 3.1	S 2.3	123
La géométrie des trains roulants	A3	T 3.2	S 3.2.1	T 5.3	S 2.1.4	159
La mise en assiette	A3	T 3.1	S 3.1.1	T 2.3	S 2.4.2	188

Partie 3

Titre chapitre	Activités	Tâches pro	Savoirs	Tâche CAP	Savoirs CAP	Page
Les organes de sécurité	A2	T 2.3	S 3.2.4	T 2.1	S 2.1.11	219
Les circuits d'éclairage et de signalisation	A2	T 2.3	S 3.3	T 2.1	S 2.1.7	250
Les matériaux plastiques et composites dans l'automobile	A2	T 2.7	S 2.1.2	T 3.3	S 2.2.3	272
La motorisation	A2	T 2.2	S 3.2.5	T 2.1	S 2.1.2	298

Extra!

Tâches : T 4.2 Peindre l'élément d'un véhicule

C.A.P. : T 3.2

Savoirs : S 2.3 Le recouvrement

C.A.P. : S 2.4.5

Les premières automobiles (fig. 1) étaient peintes avec de la peinture utilisée pour les calèches. Ces peintures à base d'huile de lin nécessitaient l'application laborieuse de plusieurs couches au pinceau. Il fallait attendre jusqu'à une semaine pour que chaque couche sèche. Trois à six semaines s'écoulaient avant qu'une voiture soit complètement peinte. Après la première guerre mondiale, des peintures pistolables ont été mises au point, séchant rapidement. Mais il fallait encore quinze heures pour une mise en peinture complète. Après la seconde guerre mondiale, la progression rapide des ventes d'automobiles et l'augmentation du kilométrage annuel moyen ont contraint les fabricants d'automobiles à satisfaire des exigences de plus en plus grandes au regard de la carrosserie des véhicules. Ces exigences concernent, non seulement la qualité de la finition, la protection anticorrosion, mais aussi l'environnement avec les normes de pollution.



Fig. 1 - La Ford modèle N construite en 1906-1908

1. Les composants des produits de peinture

Une peinture est un fluide, composé d'un liant en solution dans un solvant volatil, comportant en suspension des poudres colorées insolubles : les pigments et les charges assurant l'opacité et la couleur.

Les différents composants des produits de peinture sont :

1.1 Le liant ou résine

Le liant est une résine qui cimente les pigments pour former le film de peinture. C'est un polymère (corps chimique formé par polymérisation) qui peut être liquide ou solide et dans ce cas, il est utilisé soit dissous dans un solvant, soit en dispersion dans l'eau. Le pourcentage de résine utilisé définira l'aspect de la peinture (brillant ou mat) ainsi que sa résistance et sa durabilité.

On distingue deux grandes familles de liants :

- Les liants thermoplastiques :

Un liant thermoplastique ne subit pas de transformation chimique lors du processus de séchage, il sèche par évaporation des solvants.

- Les liants thermodurcissables :

Un liant thermodurcissable durcit par polymérisation, c'est-à-dire qu'une réaction chimique accélère le processus de séchage par évaporation des solvants.

1.2 Les pigments

Ce sont des substances colorées insolubles dans le liant. Ils se présentent sous plusieurs formes : naturelle, minérale, organique et métallique. Les pigments donnent à la peinture son pouvoir opacifiant, sa couleur ou son aspect métallisé.

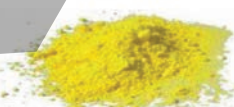
Quelques exemples de pigments :

			
Ocre rouge	Ardoise	Noir de fumée	Ocre jaune

Certains très anciens furent découverts et fabriqués au moyen de recettes d'alchimistes, et ce dès l'antiquité. Ils sont couvrants mais peu colorants.

			
Blanc de Zinc	Bleu d'outremer	Cobalt vert	Violet d'outremer

Certains ont été utilisés depuis toujours. Ils sont d'origines naturelles. Ce sont des extraits de plantes, de coquillages, de chenilles. Ils sont peu couvrants, mais très colorants.

			
Bleu azur	Carmin violet	Jaune royal	Rouge rubis

Métal ou nacré, ils ont particulièrement accéléré les résultats de brillance et de luminosité du film de peinture dans l'automobile. Ils suscitent un engouement esthétique et par conséquent commercial.

	
Particule métallique	Nacre bronze

1.3 Les solvants

Le solvant est introduit en cours d'élaboration de la peinture, c'est lui qui dissout le liant et donne la viscosité à la peinture. Il s'évapore au séchage.

Le solvant permet :

1.4 Les agents de neutralisation : les amines

Une amine est un composé organique dérivé de l'ammoniac. Elle assure la liaison pour pouvoir diluer les liants avec de l'eau et assurer la stabilité du mélange. Sa fonction est de permettre aux résines insolubles dans l'eau d'être diluées par l'eau. Les amines ont la particularité d'être hydrophiles (qui aiment l'eau) en phase liquide et de devenir hydrophobes (qui refusent l'eau) en phase solide.

1.5 La charge

La charge est une poudre minérale sans aucun pouvoir opacifiant mais apportant d'autres propriétés spécifiques mécaniques, chimiques et physiques, et permettant la plupart du temps de réduire le prix de revient de la peinture.

Exemple : silice (fig. 2) et talc (fig. 3).



Fig. 2



Fig. 3

1.6 Les additifs (adjuvants)

Ils représentent environ 1% du poids total. Ils peuvent être : catalyseur, agents dispersants, agents d'étalements, agents de conservation, agents de matité, agents anti-UV, agents antioxydants, agents anti-mousse.

2. Les caractéristiques d'une peinture

Une peinture est caractérisée par :

2.1 Le pouvoir couvrant

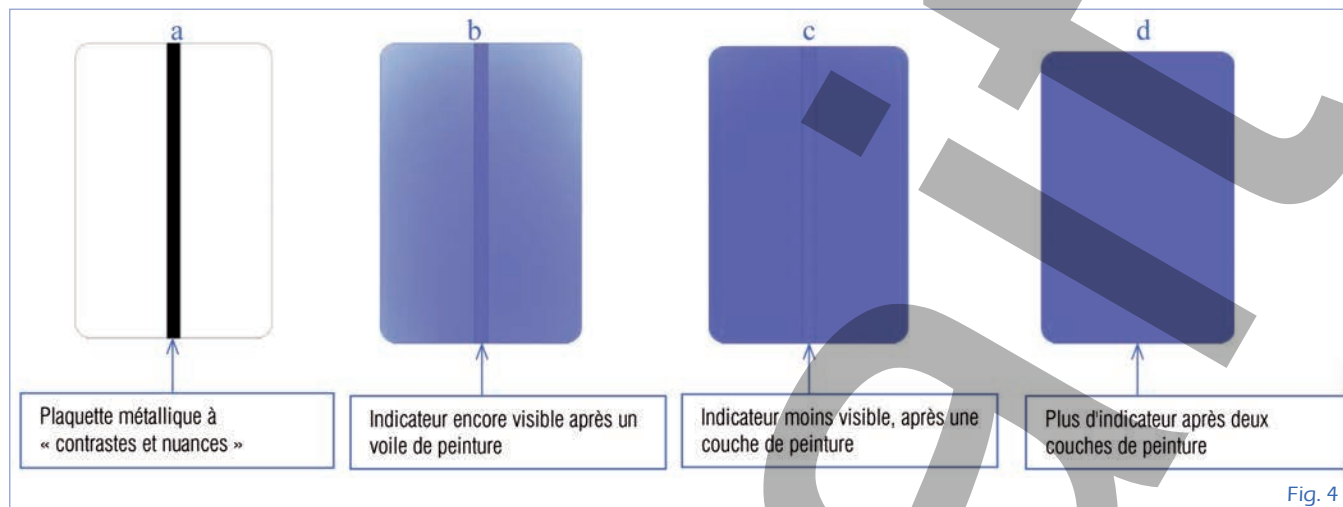
Le pouvoir couvrant est l'aptitude à donner l'opacité à la peinture.

Les pigments possèdent un pouvoir couvrant, qui dépend de leurs indices de réfraction constants par rapport aux liants dans lesquels ils sont dispersés, et qui possèdent eux-mêmes leurs propres indices de réfraction dans l'air.

Le carrossier vérifie la qualité du pouvoir couvrant d'une peinture en appliquant celle-ci sur des plaquettes à « contraste et nuances » (noirs et blancs) (fig. 4). Lorsque les contrastes ne réapparaissent pas, le pouvoir couvrant est correct. Cette plaquette peut aussi servir de référence pour la comparaison de teintes.

Exemple du pouvoir couvrant pour une base H₂O sur une plaquette vierge (fig. 4a) ; on applique successivement :

- un voile qui sert d'accroche aux deux autres couches (fig. 4b),
- une couche de peinture mouillée (fig. 4c),
- une deuxième couche mouillée (fig. 4d). C'est sur cette plaquette que l'on vérifie le pouvoir couvrant.

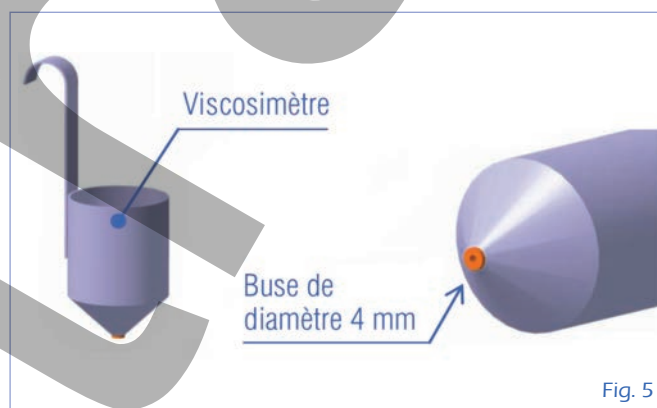


2.2 La viscosité

La viscosité est la tendance d'une peinture à être plus ou moins fluide ; elle est mesurable par le temps d'écoulement du produit dans une coupe appelée viscosimètre.

Le viscosimètre est un petit entonnoir (que l'on appelle aussi coupe de viscosité) qui permet d'évaluer la viscosité de la peinture. La viscosité est évaluée en calculant le temps d'écoulement complet de la peinture contenue dans le viscosimètre jusqu'à rupture du filet.

La buse qui est placée au bas de l'entonnoir est calibrée à un diamètre de 4 mm (fig. 5). On parle de coupe viscosité norme AFNOR 4.



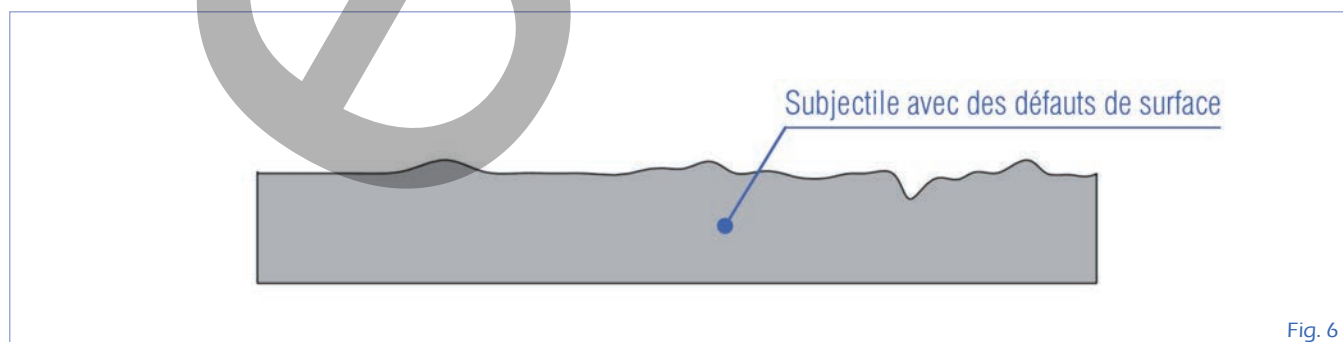
2.3 Le pouvoir garnissant

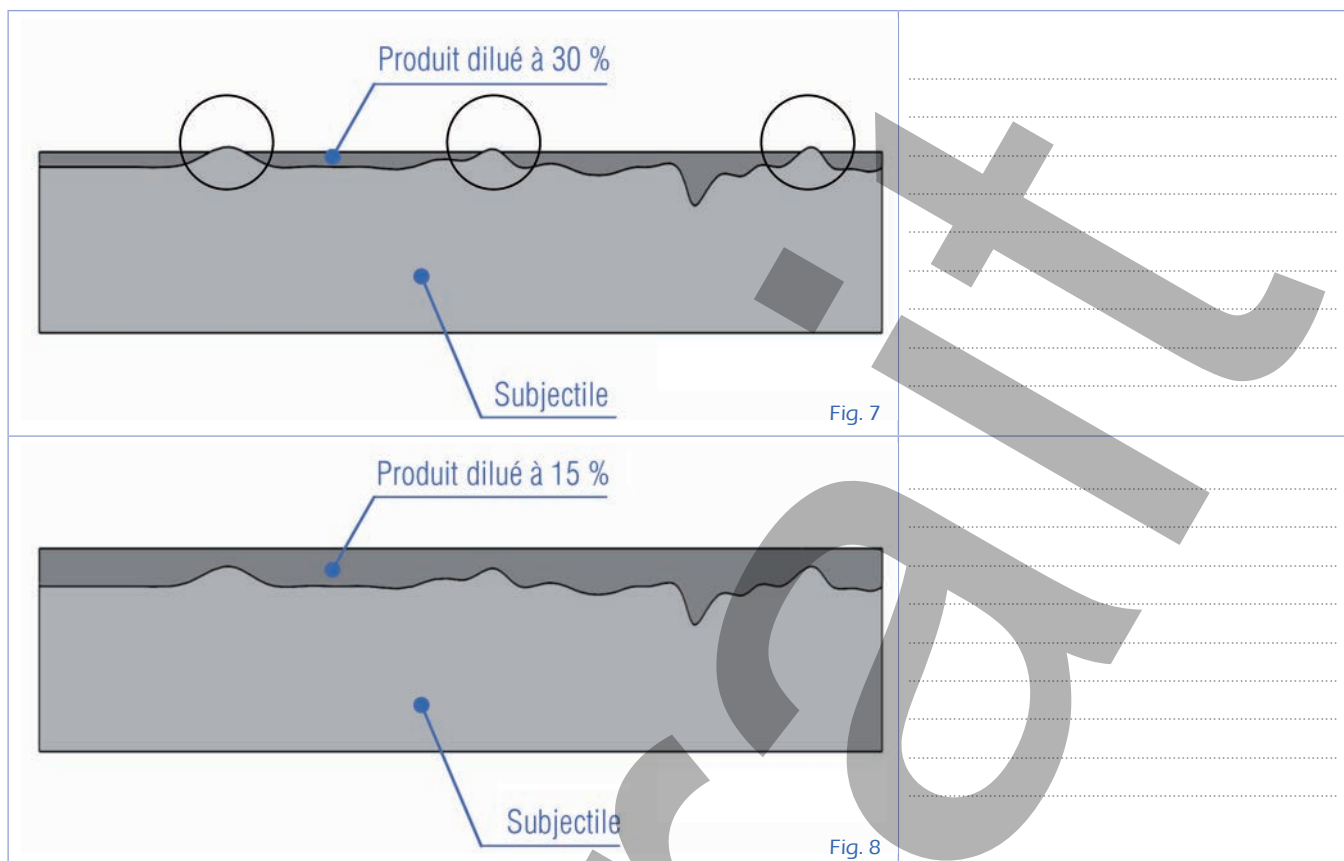
Le pouvoir garnissant est l'aptitude d'un produit à donner un film plus ou moins épais capable de masquer la rugosité et les petits défauts de la surface recouverte.

Exemple :

Nous prenons un subjectile présentant des défauts de surface (fig. 6), nous décidons d'appliquer un même produit mais avec deux dilutions différentes :

- produit dilué à 30 % (fig. 7),
- produit dilué à 15 % (fig. 8).

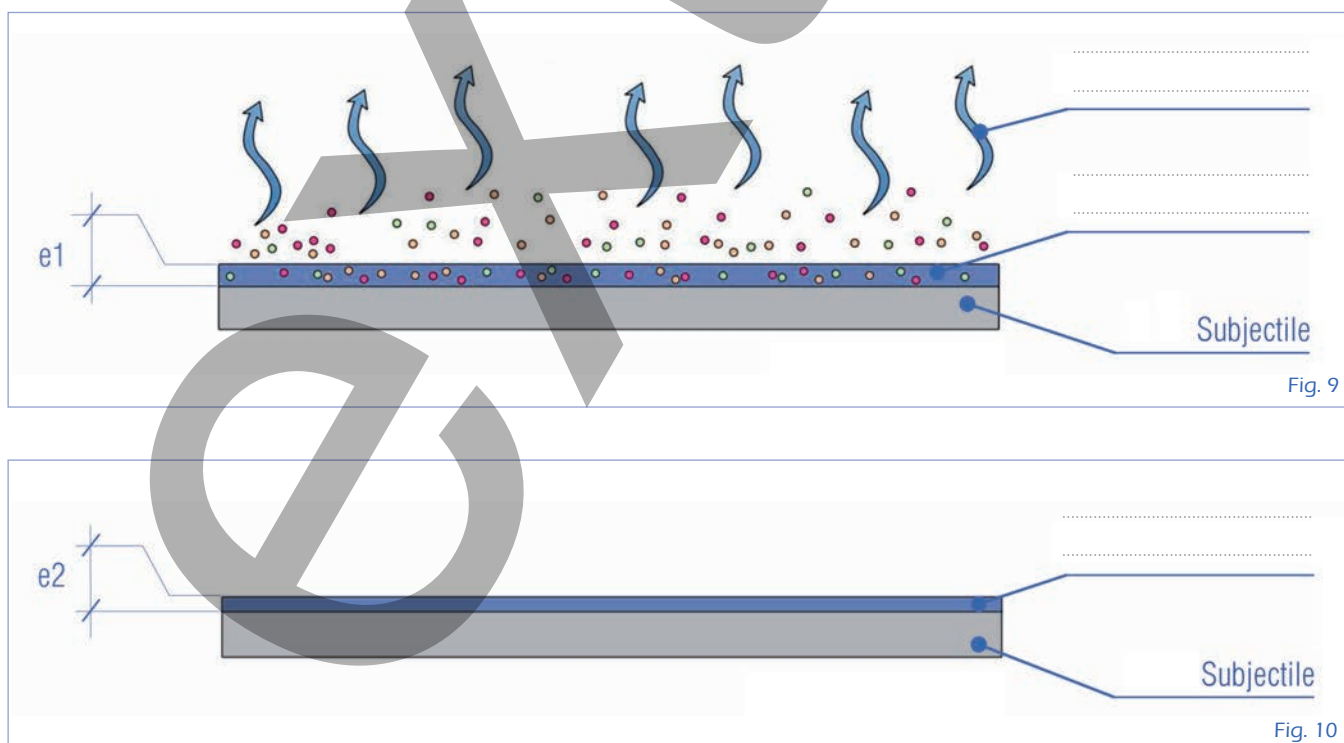




- **Conclusion :** Le pouvoir garnissant varie selon la dilution du produit. Il est plus important sur la figure 8 que sur la figure 7.

2.4 L'extrait sec

L'extrait sec est la quantité de matières solides contenues dans une peinture restant sur le subjectile après évaporation des composés organiques volatiles (COV) et parfois aussi après polymérisation.

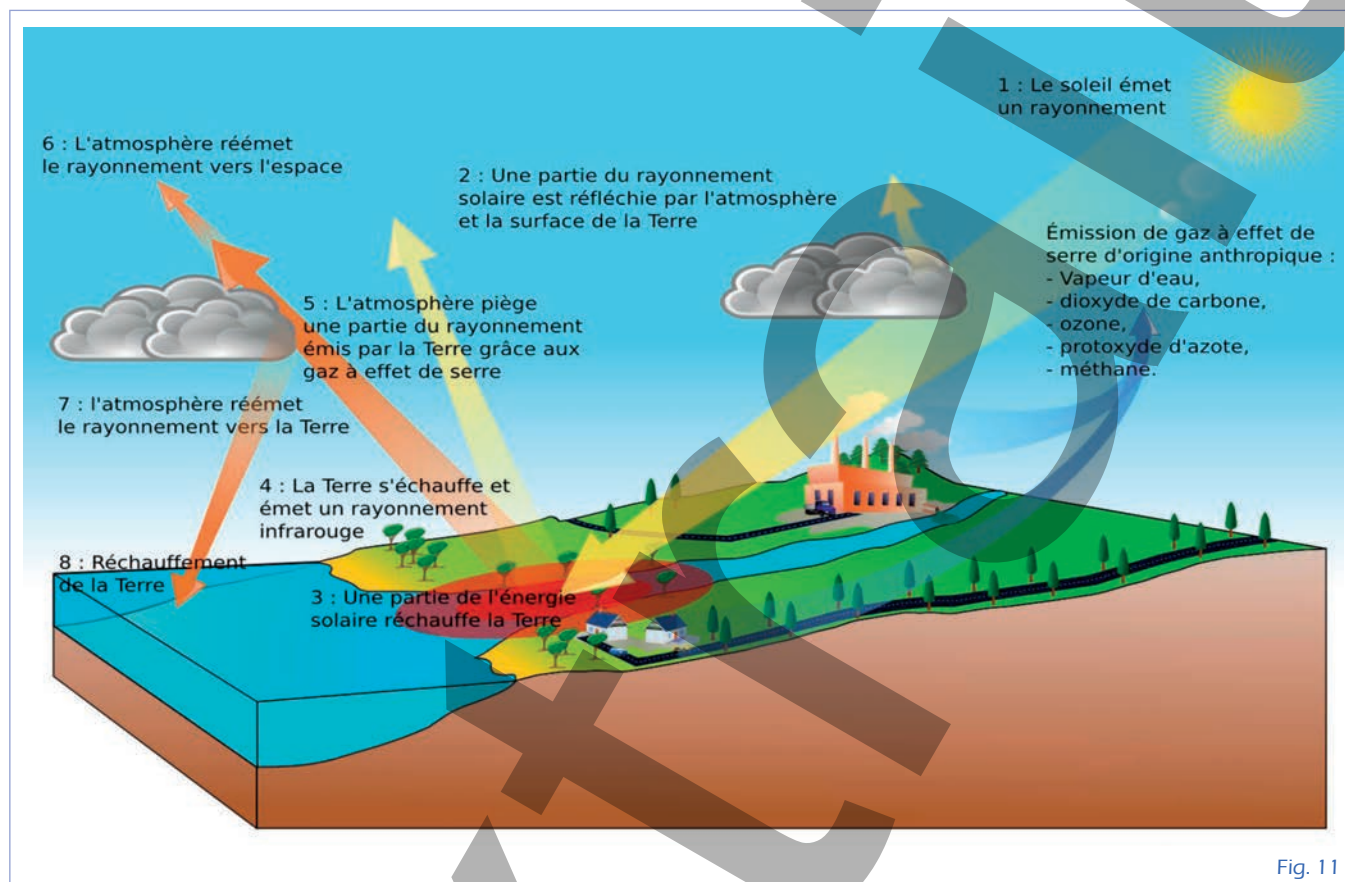


- **Conclusion :** Nous constatons que l'épaisseur de peinture diminue après l'évaporation des COV ($e2 < e1$).

3. Les produits peintures et l'environnement

L'ozone est un élément présent naturellement dans l'atmosphère qui protège la Terre d'une irradiation trop forte du soleil. Cependant, une trop forte concentration d'ozone au niveau du sol (la troposphère) peut provoquer de graves maladies chez l'homme et accélère le réchauffement climatique de la planète.

Sur la figure 11, nous retrouvons le principe à effet de serre dû à l'émission des gaz. L'évaporation des COV participe à ce phénomène.



Les COV participent à la fabrication de cette couche d'ozone basse altitude, que l'on assimile à la pollution.

Les émissions de ces composés polluants proviennent à 29 % de l'utilisation de solvants (à usage domestique, dans le bâtiment et dans l'industrie), à 40 % du transport routier et à 21 % de sources naturelles.

3.1 Impact des COV

Les COV peuvent avoir des impacts directs ou indirects sur l'homme et sur l'environnement.

3.1.1 Impacts directs

Les impacts directs résultent de l'accumulation, dans l'atmosphère ambiante, de COV présentant un danger pour l'homme. Ce danger peut être de différentes natures, puisqu'il peut s'agir d'un risque d'inflammation des COV présents sous forme de vapeur ou bien d'un risque pour la santé, certains COV étant cancérigènes, tératogènes ou mutagènes. L'impact sur notre santé peut provenir, soit de l'inhalation des COV soit de leurs contacts avec la peau.

3.1.2 Impacts indirects

Les COV contribuent à la pollution photochimique. Celle-ci est caractérisée par la présence, dans l'air, des composés issus de réactions chimiques entre les oxydes d'azote, les composés organiques volatils et le monoxyde de carbone sous l'effet du rayonnement solaire de courte longueur d'onde. Ce phénomène de pollution se produit dans la stratosphère, domaine atmosphérique compris entre le sol et 7 à 10 km d'altitude.

Les COV ont des impacts sur :

- L'homme

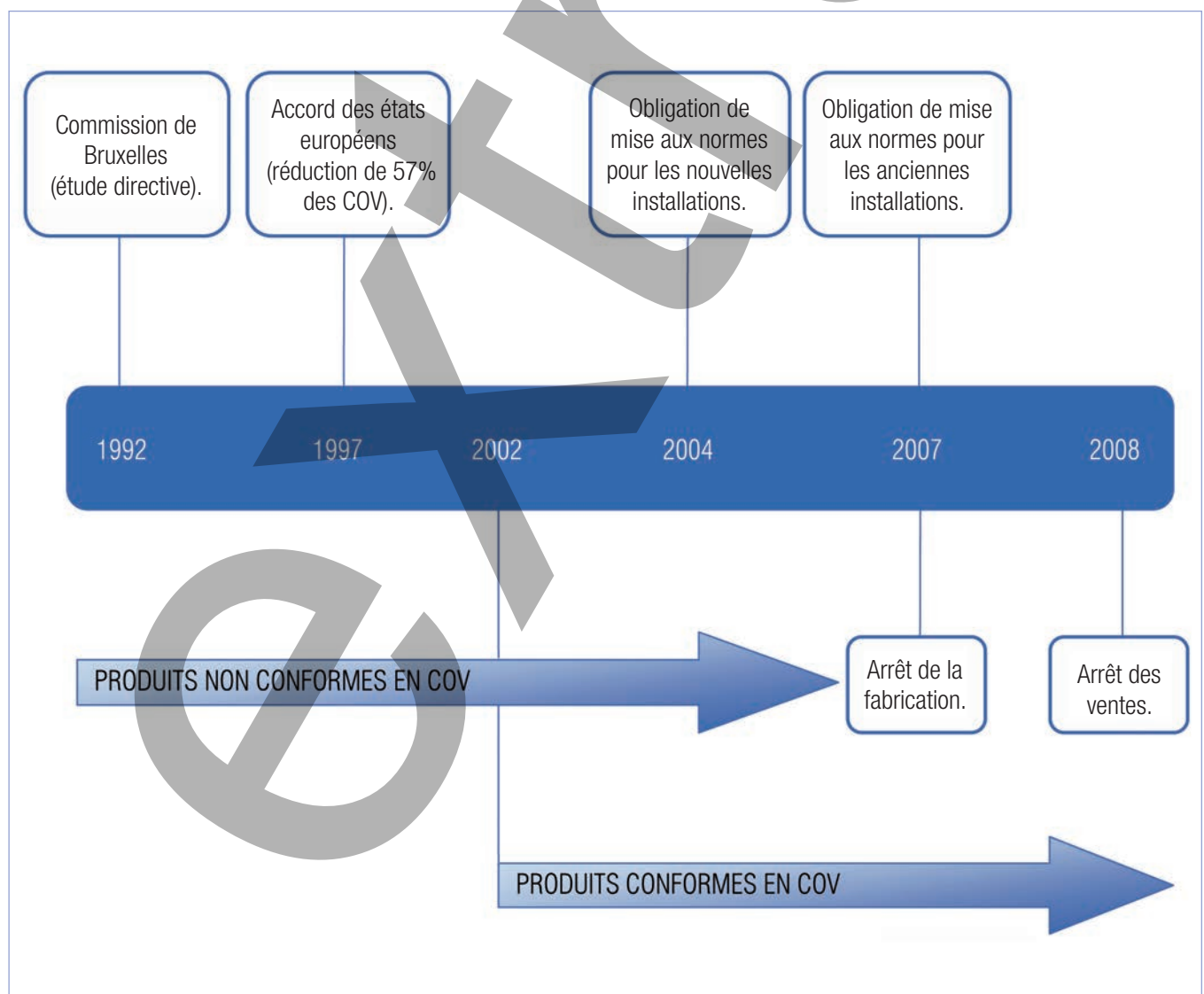
- L'environnement

Les pouvoirs publics ont mis en place la directive européenne 99/13 qui a été remplacée par la 2004/42.

Elle impose aux ateliers de carrosseries consommant plus de 0,5 tonnes de solvants par an de limiter leurs émissions. L'objectif de cette directive impose de réduire de 57 % les émissions de COV.

Elle est en application depuis le 31 octobre 2007.

Rappel chronologique :



4. Les familles de produits

Les différentes familles de produits de peinture sont (fig. 12) :

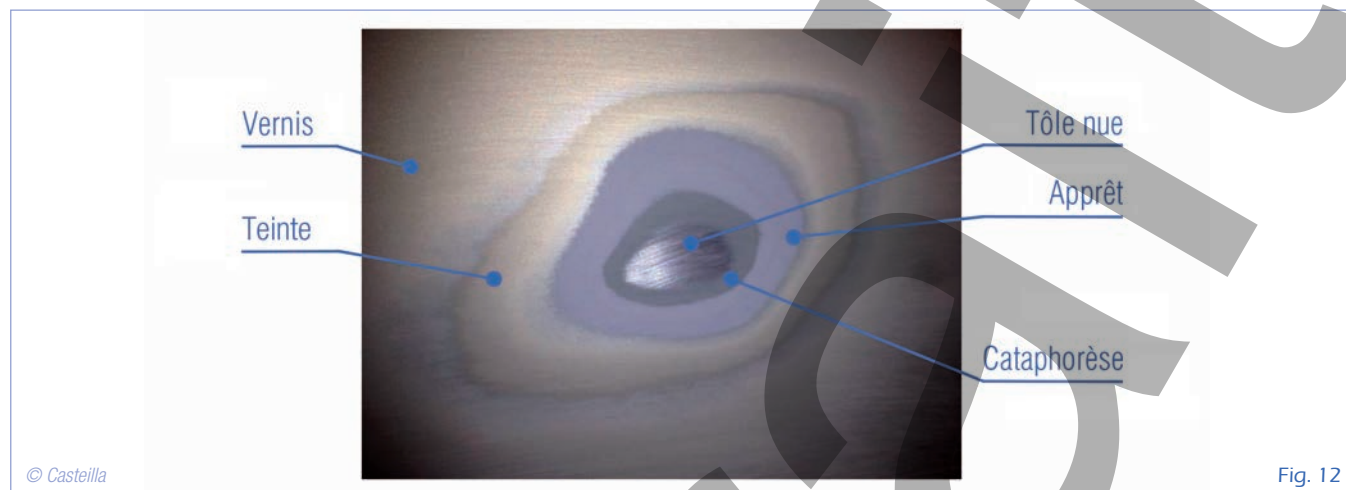


Fig. 12

4.1 Les sous-couches

4.1.1 Les primaires (que l'on appelle aussi « impression ») (fig. 13)

Ces produits s'utilisent en couche de fond sur des pièces en métal ou en plastique :

Ils ne permettent pas d'appliquer directement un produit de finition car leurs pouvoirs couvrants et leurs pouvoirs garnissants sont très faibles.

L'épaisseur totale du film sec est de 15 à 20 µm.

Les caractéristiques des produits de sous-couches sont :

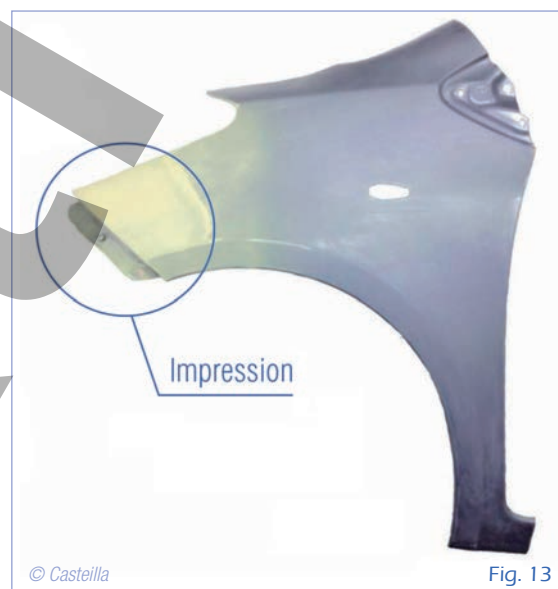


Fig. 13

Les différents types de primaires

Famille	Fonction	Anti-corrosion	Type de support
Impression Phosphatante	- Permet de protéger contre la corrosion les tôles nues. - Ne permet pas l'application d'un produit de finition.	Oui	
Impression Epoxy	- Permet de protéger contre la corrosion. - Permet l'application d'un produit de finition.	Oui	
Impression Plastiques	- Favorise l'accrochage avec des propriétés plus flexibles. - Évite de casser la pellicule d'apprêt.	Non	

4.1.2 Les apprêts (fig. 14)

Ces produits sont conçus pour obtenir un film destiné à combler les rayures et donner une surface régulière. La polymérisation de l'apprêt s'effectue à l'aide d'un durcisseur.

Ils s'appliquent sur un large éventail de supports déjà recouverts que l'on appelle des fonds tels que :

Il est recommandé de teindre les apprêts en leur ajoutant une certaine quantité de colorants dont la couleur se rapproche le plus possible de celle de la peinture de finition.

L'apprêt teinté procure les avantages suivants :

- Il est plus facile à dissimuler lors de la mise en peinture, surtout avec les produits de finition à faible pouvoir couvrant.
- On obtient une meilleure dissimulation des éclats de peinture dus aux projections des gravillons grâce à la couleur qui se rapproche des produits de finition.

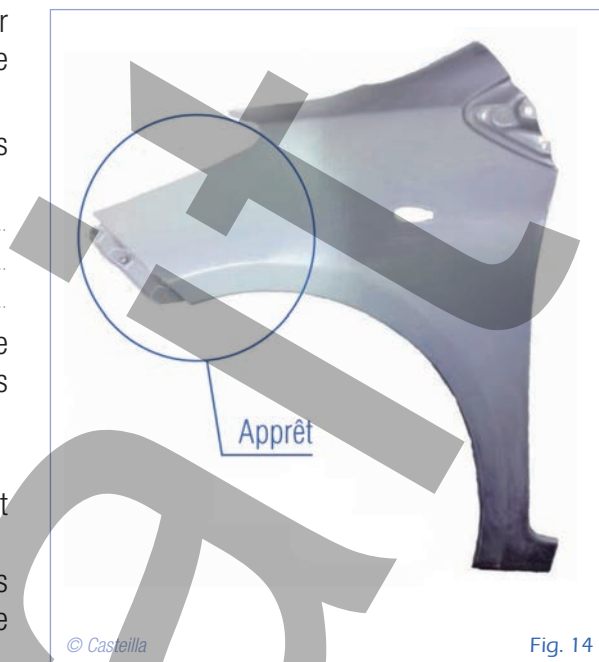


Fig. 14

■ L'apprêt sec sur sec

Il nécessite toujours une étape de ponçage intermédiaire avant l'application du produit de finition. Selon la quantité de diluant nous avons :

L'apprêt surfaceur (fig. 15)

Il permet d'isoler un fond ; son épaisseur est d'environ 100 μm (mélange d'apprêt avec du diluant). Les fonds sur lesquels il s'applique sont :

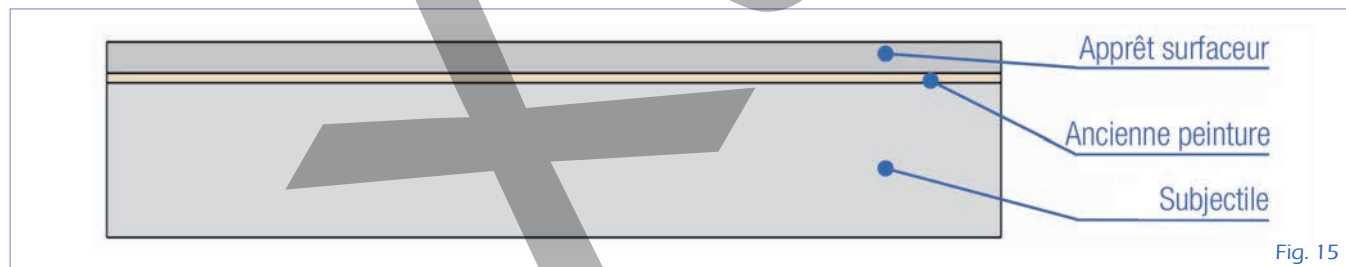


Fig. 15

L'apprêt garnissant (fig. 16)

Il permet de combler les défauts ; son épaisseur est d'environ 200 μm (apprêt sans rajout de diluant, fort pouvoir garnissant). Les fonds sur lesquels il s'applique sont :

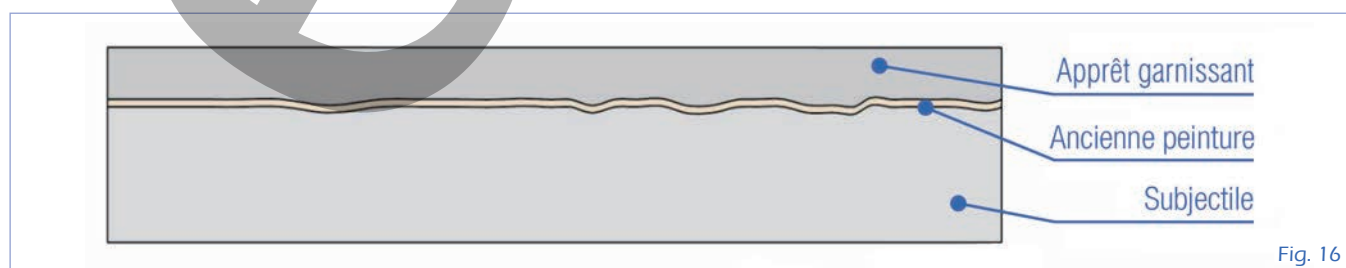


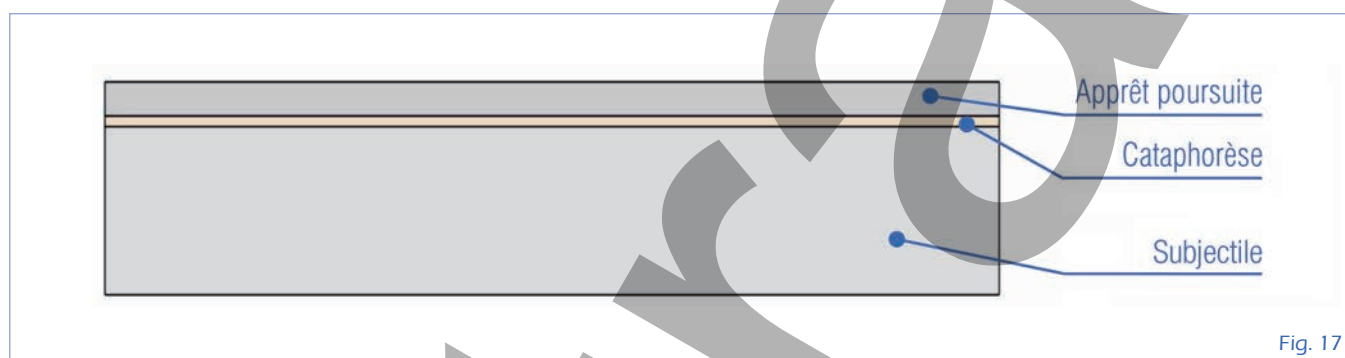
Fig. 16

Les caractéristiques de l'apprêt sec sur sec sont :

■ L'apprêt poursuite (que l'on appelle aussi apprêt mouillé/mouillé) (fig. 17)

L'apprêt poursuite peut être directement appliqué avant l'application du produit de finition (teinte), sans poncer.
Les fonds sur lesquels il s'applique sont :

Il permet un gain de temps car il n'a pas besoin d'être poncé et le carrossier n'a pas besoin d'attendre le séchage de l'apprêt pour appliquer le produit de finition (teinte).
L'épaisseur du film sec est d'environ 100 µm.



Les caractéristiques de l'apprêt poursuite sont :

4.2 Les produits de finitions (les teintes)

Ils sont utilisés pour donner au support l'aspect esthétique recherché.

Ils sont conçus pour recouvrir la surface d'un produit de peinture coloré ou non, composés de différents constituants compatibles entre eux et ayant de bonnes caractéristiques physico-chimiques.

4.2.1 La finition brillant direct

La finition brillant direct est une laque de type polyuréthane qui permet de donner la couleur et la brillance avec le même produit. La laque polyuréthane possède une très grande dureté et une résistance exceptionnelle aux agents chimiques.

Elle durcit par polymérisation lorsque l'on rajoute du durcisseur et peut être accélérée aussi par élévation de la température.

4.2.2 La base à l'eau (fig. 18)

La base est le nom que les carrossiers donnent à la teinte.

La base à l'eau nécessite la pose d'une couche de vernis.

Grâce à la dilution des bases avec de l'eau, les émanations de COV (Composées Organiques Volatils) respectent les normes. Le séchage s'effectue par venturi et brassage d'air (voir le chapitre 2 « les matériels d'applications »).

L'épaisseur totale du film sec pour les bases est de 10 à 15 µm.



■ Base hydrosoluble (fig. 19)

Lors de la fabrication d'une base hydrosoluble, les pigments et les charges sont dispersés dans un broyeur avec du liant en faible quantité. Une fois le mélange effectué, le produit est transféré dans une cuve dans laquelle on ajoute le reste du liant et les autres constituants de la base. Ces produits sont conditionnés dans des pots d'une capacité de 0,5 à 3 litres et constituent les teintes de base qui permettent au carrossier de « fabriquer » la teinte du véhicule. Leurs nombres varient selon le fabricant de peinture.

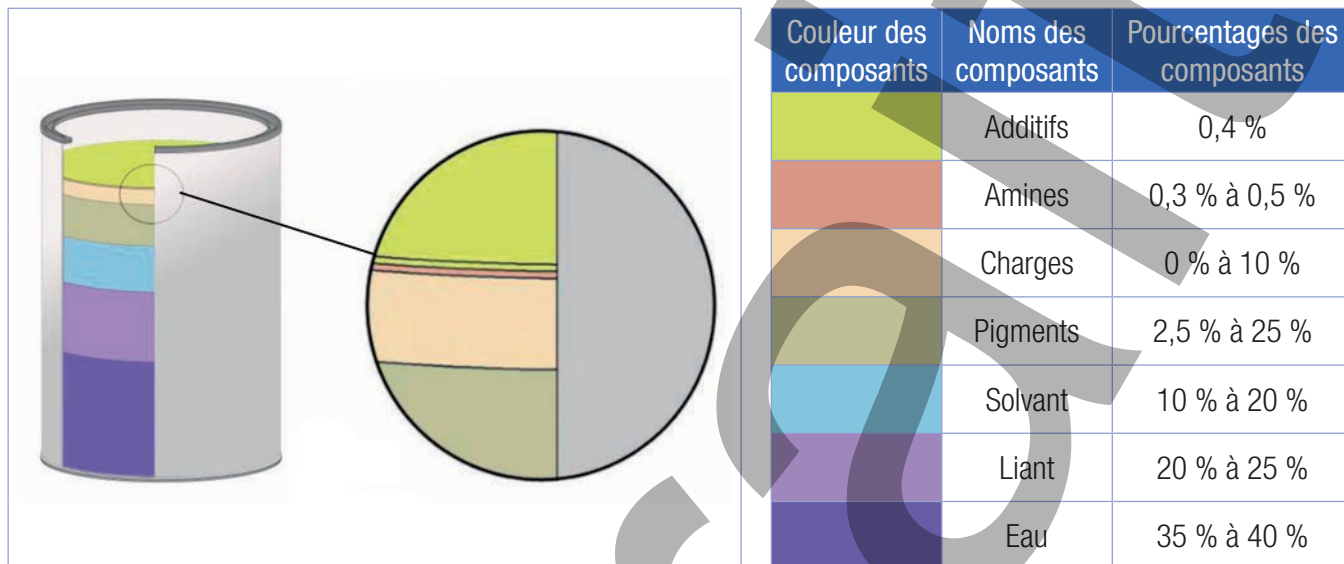


Fig. 19

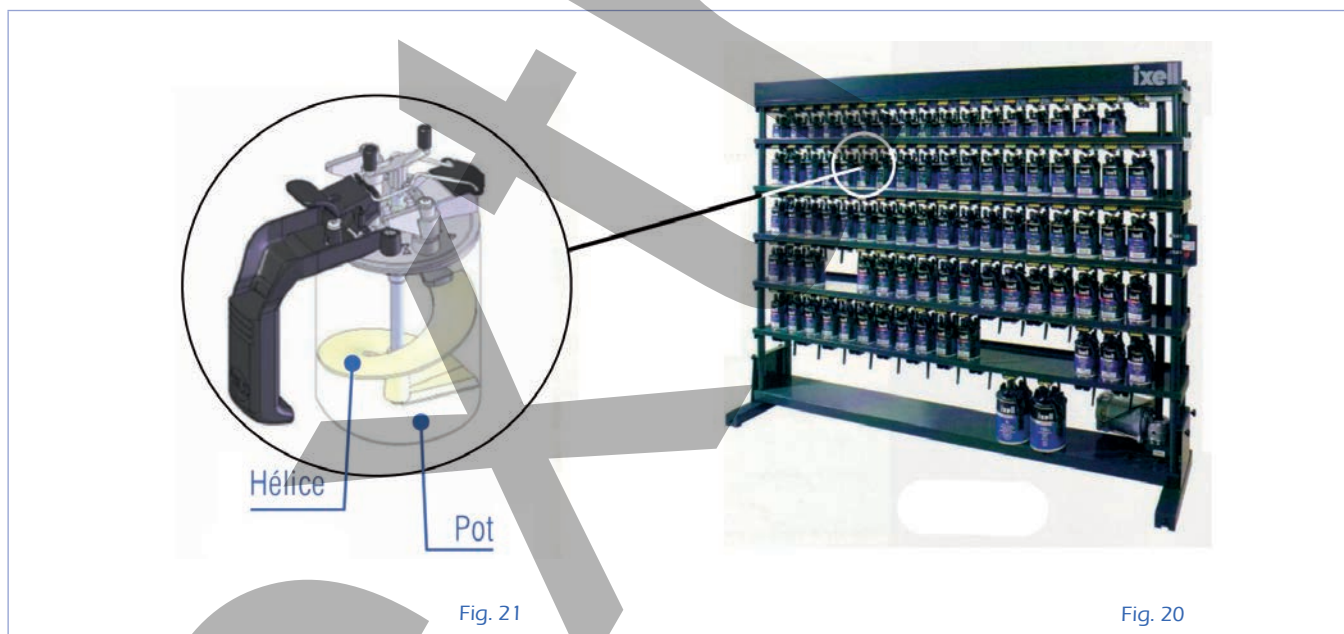


Fig. 21

Fig. 20

Lorsque le carrossier fabrique une teinte, on parle de montage d'une teinte. Les teintes de base sont rassemblées dans un banc mélangeur (fig. 20). Elles doivent être brassées (fig. 21) régulièrement afin d'obtenir un mélange homogène des composants dans le pot.

■ Base hydrodiluable (fig. 22)

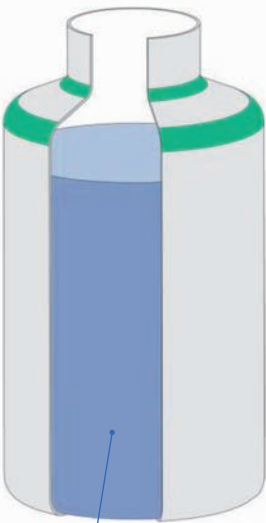
Les pigments et les charges sont préalablement mélangés.

La pâte obtenue est transférée dans une cuve, le liant en émulsion* est incorporé avec les autres constituants de la peinture. Ces produits sont conditionnés dans des pots d'une capacité de 0,5 à 2 litres et constituent les teintes de base qui permettent au carrossier de « fabriquer » la teinte du véhicule. Leurs nombres varient selon le fabricant de peinture.

* Une émulsion est un mélange de deux substances liquides non miscibles (qui ne se mélangent normalement pas).

Les différentes teintes de base sont stockées dans une armoire chauffée à une température de 20°C (fig. 23) régulée avec un thermostat. Ces teintes de base ne nécessitent pas d'être mélangées avant utilisation.

Noms des composants	Pourcentages des composants
Agent conservateur	0,3 % à 0,5 %
Additifs	0,4 %
Charges	10 % à 20 %
Pigments	15 % à 25 %
Eau	15 % à 25 %
Liant	40 % à 50 %



Lors de la fabrication d'une base hydrodiluable, l'ensemble des composants est mélangé par émulsion.

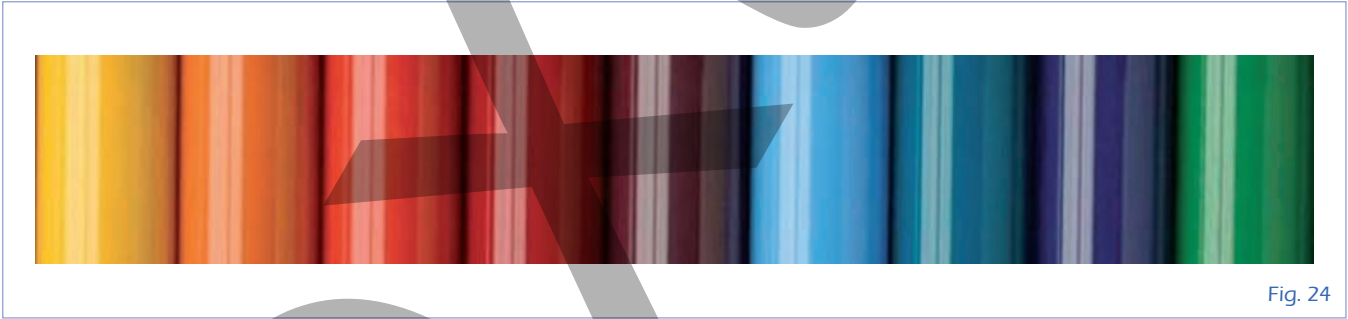
Fig. 22



■ Les types de finition pour la base à l'eau

Finitions unies : pigments colorés ou transparents (fig. 24).

La réflexion de la lumière paraît être la même quel que soit l'angle de vision.



Finitions métallisées : paillettes d'aluminium (Fig. 25)

La quantité de lumière reflétée baisse lorsque l'angle d'observation diminue.



4.3 Les vernis

Les vernis sont des produits de peinture transparents, assurant un aspect esthétique approprié et offrant une protection contre les multiples agressions auxquelles le sujet est exposé.

La composition

Le vernis est essentiellement constitué :

- de liants, qui se présentent une fois secs sous forme d'une pellicule dure, continue, adhérente et transparente,
- de solvants : c'est un liquide volatil qui s'évapore facilement après application. Il fait aussi partie de la composition du vernis. Sans lui, ce dernier ne serait pas assez fluide pour être étalé en une couche mince.

4.3.1 La famille des vernis

- Les vernis polyuréthane : ils se diluent avec un diluant solvanté. La phase de polymérisation s'effectue grâce à l'ajout de durcisseur.
- Les vernis à l'eau : ils ont une faible émission de COV, du fait de leurs dilutions avec de l'eau.

Quel que soit le vernis, il peut être appliqué sur une base à l'eau.

4.3.2 Les différents vernis (fig. 26)

■ Les vernis monocouches

Ils s'appliquent en une seule couche épaisse. Le vernis monocouche permet d'acquérir la même épaisseur que les bicouches. Il est recommandé pour les petites réparations, car il est rapide à mettre en œuvre.

■ Les vernis bicouches

On commence par appliquer une première couche légèrement diluée, afin de créer une surface d'accroche non lisse. Après une durée comprise entre 5 et 20 min selon la température d'application et le type de durcisseur, le peintre applique la deuxième couche. Celle-ci doit être tendue et épaisse (soit environ 50 µm), afin de créer en séchant une surface lisse de type « miroir ».

Pour les vernis monocouches et bicouches, la qualité de finition reste la même. Le type de vernis dépend juste de la marque du fabricant. L'application d'un vernis est une opération délicate et demande un respect scrupuleux des préconisations du fabricant.

L'épaisseur totale du film sec est de 45 à 55 µm.

■ Les vernis mats (fig. 27)

Le vernis mat permet de reproduire un niveau de faible brillance, pour la réparation des véhicules.

Il est appliqué sur produit de finition, base H₂O.

L'épaisseur totale du film sec est de 45 à 55 µm.

4.3.3 Résistances chimiques des vernis

Le vernis doit résister à l'agression des produits nocifs qui se trouvent dans un véhicule :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Fig. 26



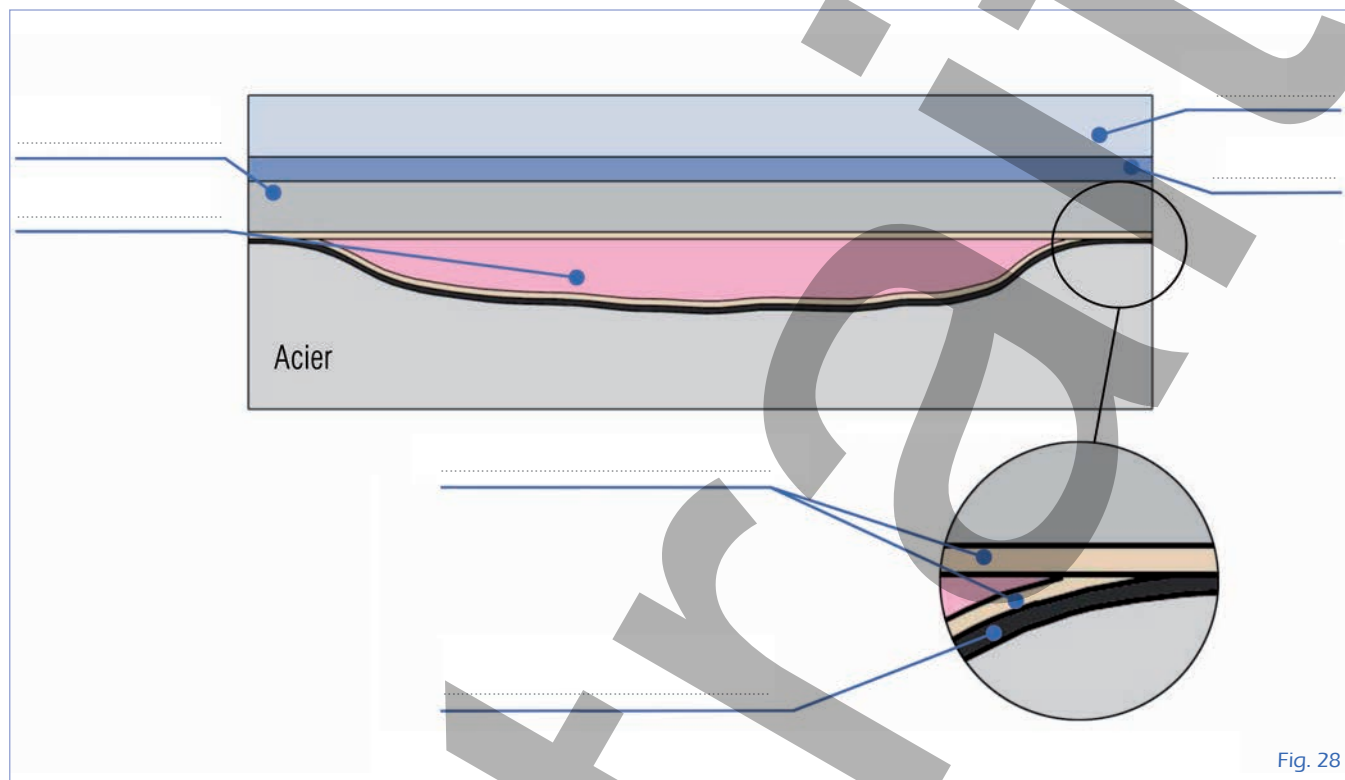
Fig. 27

EXERCICES

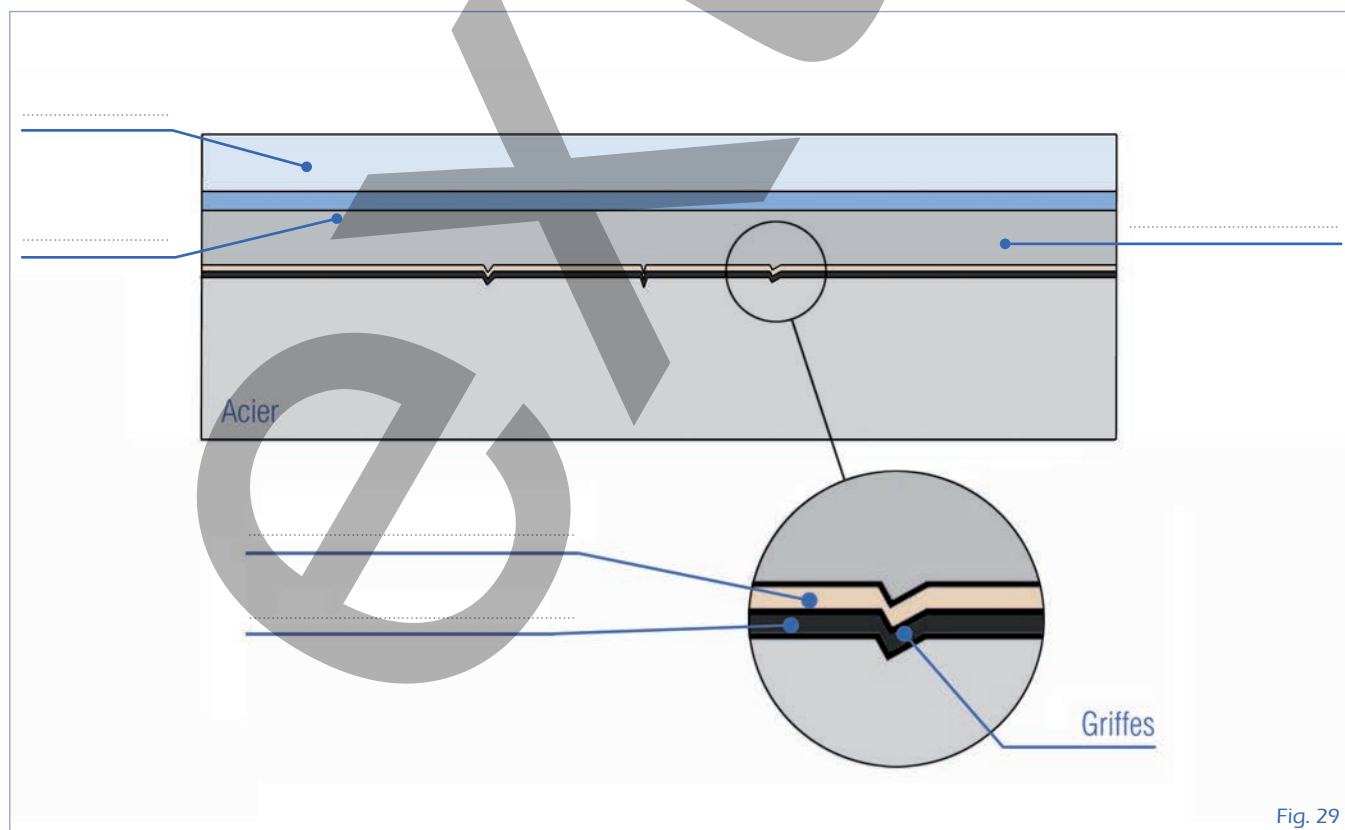
◆ Exercice 1

Nous vous demandons de compléter les schémas en indiquant les produits de recouvrement nécessaires à la réparation.

a) Sur un élément en acier (fig. 28) présentant une légère déformation.



b) Sur un élément en acier (fig. 29) présentant des griffes.



c) Sur un élément en thermoplastique (fig. 30) présentant une réparation par soudage.

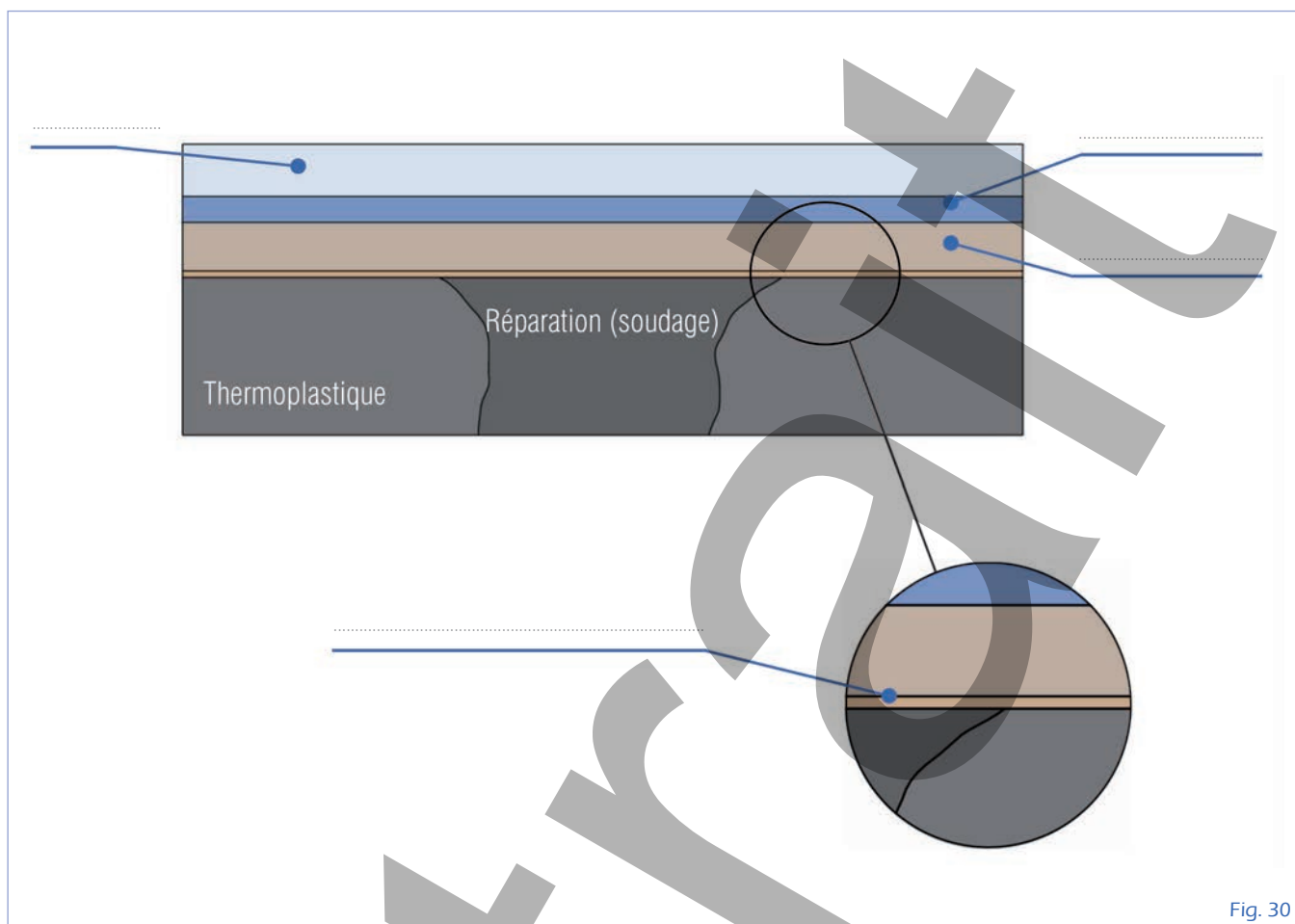


Fig. 30

d) Sur un élément en thermodurcissable (fig. 31), le carrossier doit effectuer uniquement un changement de teinte.

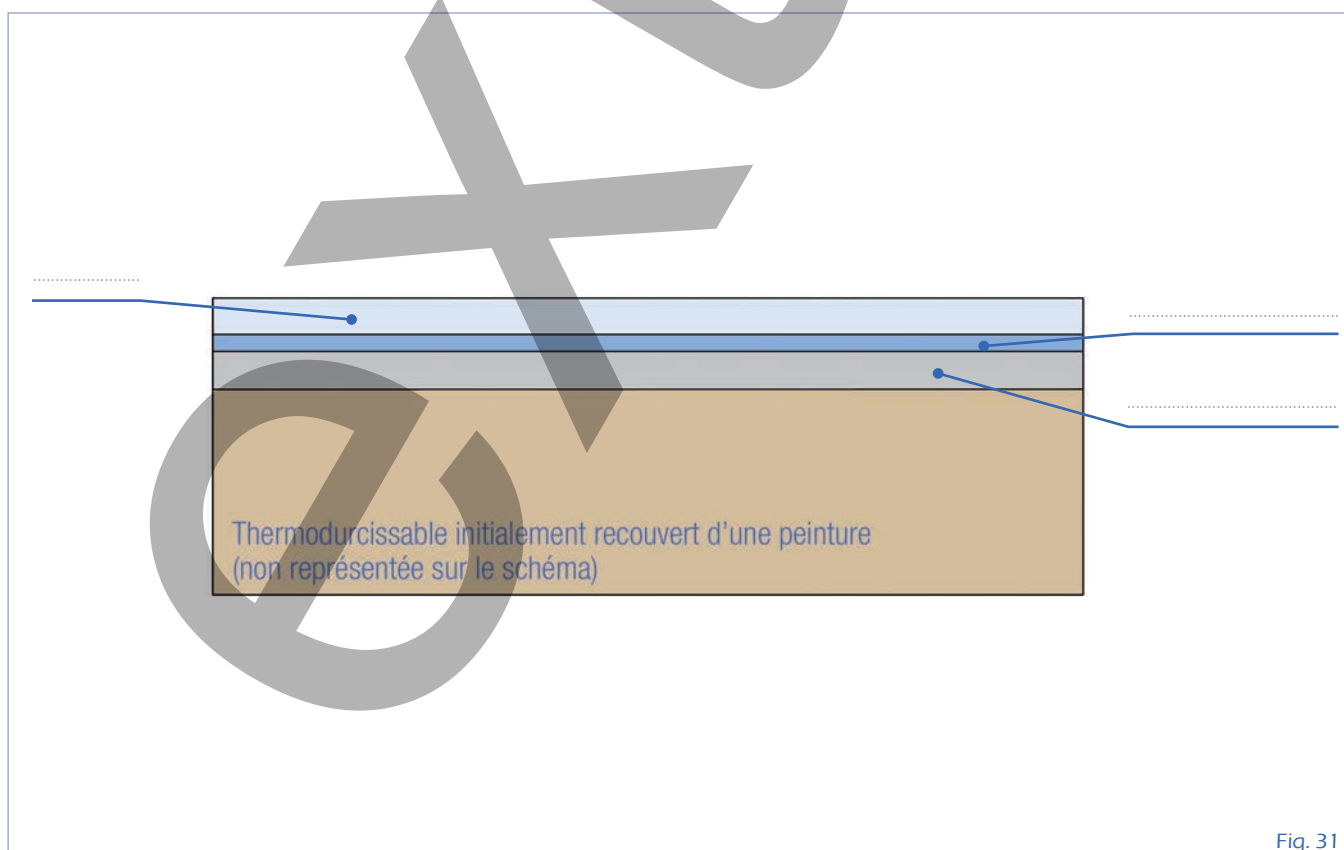


Fig. 31

◆ Exercice 2

a) Le carrossier doit repeindre une aile avant en acier noir graphite en finition métallisée vernie. Après avoir effectué la remise en forme par garnissage au mastic. Nous vous demandons de compléter le tableau ci-dessous en numérotant dans l'ordre d'application les différents produits utilisés.

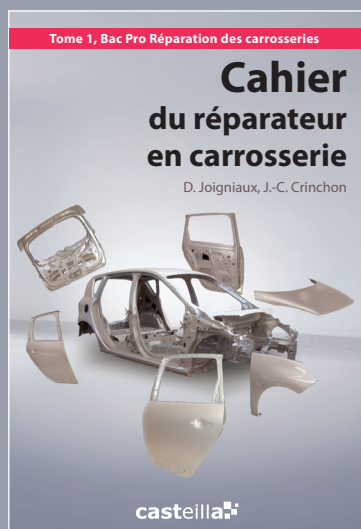
Produits de peinture	Choix du produit
Impression	
Epoxy	
Primaire plastique	
Apprêt surfaceur	
Apprêt garnisseur	
Apprêt poursuite	
Base unie	
Base métallisée	
Vernis mat	
Vernis classique	

b) Le carrossier doit repeindre un capot en acier noir en finition unie avec un vernis mat, le capot étant initialement peint en rouge. Nous vous demandons de compléter le tableau ci-dessous en numérotant dans l'ordre d'application les différents produits utilisés.

Produits de peinture	Choix du produit
Impression	
Epoxy	
Primaire plastique	
Apprêt surfaceur	
Apprêt garnisseur	
Apprêt poursuite	
Base unie	
Base métallisée	
Vernis mat	
Vernis classique	

Extra!

Cahier du réparateur en carrosserie



Ce deuxième tome s'adresse aux étudiants de Première Bac Pro. Il reprend les savoirs et savoir-faire du nouveau référentiel « réparation des carrosseries » tels que la corrosion, les pneus et jantes, la remise en forme par inertie, le remplacement d'éléments inamovibles, la mise en assiette, les matières plastiques et composites dans l'automobile.

*Avec le tome 1, il forme un ensemble qui couvre la totalité du programme du **CAP** qui constitue la **certification intermédiaire**.*

À feuillets détachables, il est destiné à être complété par les élèves.

ISBN 978-2-7135-3501-7



casteilla

www.casteilla.fr