



Licence Sciences et Techniques (LST)

# GENIE CHIMIQUE

## PROJET DE FIN D'ETUDES

**Contribution à l'amélioration de la qualité des  
peintures vinyliques**

**Présenté par :**

◆ **Fatima AFOUKAL**

**Encadré par :**

◆ **Pr. Mohamed BOUTGOLA (Société)**

◆ **Pr. Hamza BALI**

**Soutenu Le 15 Juin 2010 devant le jury composé de:**

- **Pr. Hamza BALI**

- **Pr. El houssine ELGHADRAOUI**

- **Pr. Aziz ZEROUAL**



**Stage effectué à**

**Année Universitaire 2009 / 2010**

# Dédicace

*Je dédie ce travail :*

*A mes parents*

*Eux qui m'ont offert l'un des plus beaux cadeaux de la vie : le savoir.  
Je leur dis merci pour tout ce qu'ils ont fait et continuent à faire pour moi.  
Je souhaite que Dieu leur préserve une longue vie.*

*A tous les membres de ma famille*

*Eux qui m'ont soutenu dans les moments difficiles tout au long de mes études.*

*A tous mes collègues et ami(e)s*

*A eux tous, je souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de succès.*

*A tous ceux qui me sont chers.*



# Remerciement

*Avant tout louange à notre dieu.*

*Au terme de ce travail*

*Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude et reconnaissance à Mr Mohamed BOUGOLA pour leur accord de me faire profiter d'une expérience professionnelle au sein de la société O'DASSIA Peintures de Meknès, Ainsi pour ses précieuses aides, pertinents conseils, sa disponibilité, sa gentillesse, et son suivi permanent.*

*Mes vifs remerciements sont adressés également à Mr Hamza BALI mon encadrant à la Faculté des Sciences et Techniques de Fès pour son encadrement et son suivi tout au long de la préparation de ce travail.*

*Je remercie vivement aussi tous mes chers professeurs de Département de Chimie pour leur encouragement et leurs conseils, ils ont contribué beaucoup à ma formation pendant l'année universitaire 2009/2010 au sien de la faculté des sciences et technique de Fès.*

*Je tiens à présenter particulièrement ma profonde gratitude à tout le corps des employés dans la société O'DASSIA Peintures.*

*Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui ont participé de près ou de loin, directement ou indirectement, de ma formation pendant la durée de ce stage.*

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b> .....	4
<b>I. Présentation de la société</b>	
1. présentation de la société O'DASSIA.....	5
2. Fiche technique.....	8
3. Organigramme.....	9
<b>II. Chapitre I : Etude théorique</b>	
1. Définition de la peinture.....	10
2. Les peintures à l'eau.....	10
3. Composition de la peinture.....	10
3.1.Liant.....	12
3.2. Les pigments.....	12
3.3. Les charges.....	14
3.4. Solvant.....	14
3.5. Les additifs.....	14
4. Mécanisme de formation de feuil.....	15
4.1. Etape de formation de film.....	16
4.2. Aspect de la peinture.....	17
5. L'avantage de la peinture à l'eau.....	17
6. Procédure de fabrication.....	18
7. Contrôle de la qualité de la peinture.....	19
7.1pH.....	19
7.2Densité.....	19
7.3Finesse.....	19
7.4Viscosité.....	20
7.5Teinte.....	20
7.6Pouvoir couvrant.....	20
7.7Extrait sec.....	21
8. L'Extendeur de titane.....	21
8.1Définition de dioxyde de titane.....	21
8.2L'Extendeur de TiO <sub>2</sub> .....	21
<b>III. Chapitre II : Etude expérimentale</b>	
1. Définition de la peinture vinylique.....	22
2. Contrôle de l'Extendeur.....	22
3. La formulation de la peinture vinylique 1.....	23
4. Contrôle de produit fini.....	24
5. Interprétation des résultats.....	24
6. La formulation de la peinture vinylique 2.....	25
7. Contrôle de produit fini.....	26
8. Suivi de la stabilité de la peinture.....	26
<b>Conclusion générale</b> .....	29

## Introduction

Les circonstances actuelles exigent des entreprises à faire face à la compétitivité et à la mondialisation, pour un secteur aussi concurrentiel que celui de la peinture. La réduction du prix de

*revient, l'amélioration de la productivité et l'invention de nouveau produit représente le souci majeur des fabricants de la peinture.*

*Dans ce contexte O'DASSIA peinture, prétend à relever ce défi par un travail permanent pour la performance et la fiabilité de ses produits.*

*La normalisation, la certification, les essais et plus généralement les techniques de management de la qualité peuvent grandement contribuer à être à la hauteur de la concurrence. La présence de personnel qualifié demeure primordiale. C'est pourquoi la formation professionnelle doit nécessairement être achevée par un stage sérieux dans les chantiers de travail qui permet au stagiaire de compléter sa formation théorique afin d'acquérir des compétences appropriées, aussi bien sur le plan professionnel qu'humain, en prenant parti mentalement et physiquement aux différentes tâches et activités effectuées dans l'entreprise.*

## ***I. présentation de la société :***

### ***1. présentation de la société O'DASSIA***

#### ***1.1 Historique :***

*O'DASSIA PEINTURES qui s'est créée, en février 2006, décide dès lors de s'engager à la conception, la fabrication et la commercialisation des peintures de revêtement et de décoration à base d'eau destinée au marché marocain.*

*Cette orientation d'écologie, en plus du respect de l'intégrité, de l'honnêteté, de la conformité, de la citoyenneté et la dignité de O'DASSIA, lui ont*

*permis de gagner la confiance de ses clients et de passer d'un chiffre d'affaires de 28.000.000 DH en 2008 à 39.000.000 DH en fin 2009.*

*Aujourd'hui, O'DASSIA possède une capacité humaine et technologique très compétente qui lui offre, en plus de l'efficacité de ses gestionnaires, des atouts au service de son développement et son évolution. Le meilleur témoin est la diversification et la distinction des produits qu'elle fournit actuellement ; 46 produits dont 27 sont des produits de décoration avec une multitude de couleurs et d'aspects.*

### **1.2 Orientation O'DASSIA :**

*O'DASSIA peintures poursuit une politique de croissance rentable fondée sur un développement sélectif de ses peintures, en respectant les exigences réglementaires, légales et normatives internationales garantissant la qualité du produit, la santé et la sécurité du fabricant, de l'applicateur et du consommateur final et respectant l'écologie de notre environnement.*

*En se focalisant sur les produits de décoration à haute valeur ajoutée, les produits d'O'DASSIA Peintures couvrent toute la gamme des peintures bâtiment tout en étant à 100 % en phase aqueuse.*

*O'DASSIA Peintures se veut le précurseur sur le marché marocain des peintures écologiques.*

### **1.3 Moyens de la société :**

#### **➤ Son capital humain :**

*Avec un taux d'encadrement avoisinant les 25 % et une moyenne d'âge très jeune, O'DASSIA Peintures mise sur le capital humain avant tout pour développer et pérenniser son activité.*

*Le développement des compétences et la motivation de ses équipes étant des axes prioritaires de la politique Ressource humaine d'O'DASSIA Peintures, elle*

*propose un plan de formation professionnelle continue à l'ensemble de son personnel.*

*« L'esprit d'équipe est notre force. Nous écoutons, discutons, en déduisons profit des différences d'avis, cultivons la diversité des compétences et des cultures au sein de O'DASSIA pour être encore plus efficaces collectivement. »*

➤ *Ses Outils de développement et de production :*

*Le professionnalisme est au cœur de notre culture d'entreprise. Il est reconnu par nos clients qui nous font confiance. Nous le renforçons sans cesse par le développement de nouveaux produits, de notre savoir-faire et de l'échange d'expériences.*

*Vu l'orientation stratégique de l'entreprise dans le sens de l'innovation et de la spécialisation dans les produits décoratifs, O'DASSIA Peintures s'est dotée d'un laboratoire de recherche et développement à la pointe de la technologie. En parallèle, un laboratoire de contrôle qualité est muni des équipements de dernières nouveautés assurant la conformité de nos produits avant leur commercialisation.*

*Dotée d'une capacité de production de 15.000 tonnes de peintures par an et d'un matériel technique dernière génération et bien adaptée à la vocation de l'entreprise, l'usine O'DASSIA permet de répondre confortablement à la demande du marché dans les meilleures conditions de qualité et de quantité.*

***1.4 Démarche Qualité et Environnement :***

*O'DASSIA Peintures s'est engagée, depuis le 22/03/2010, dans une démarche de mise en place d'un système de management de qualité selon le référentiel ISO 9001 v.2008. En projet également la mise en place d'un système de management environnemental selon le référentiel ISO 14001 qui viendra consolider la vocation respectueuse de l'environnement des produits O'DASSIA.*

***1.5 Proximité :***

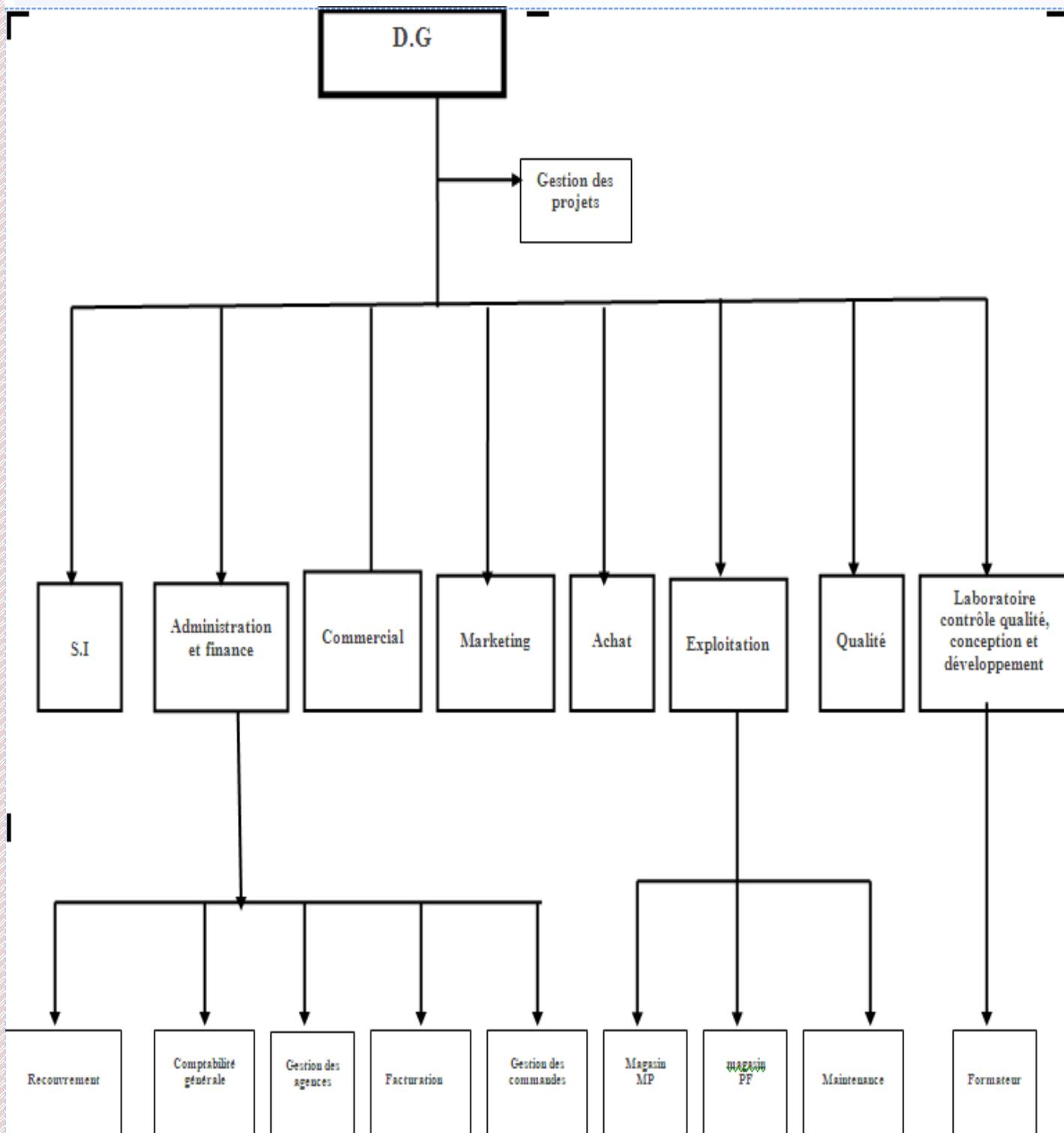
*Grâce à ses 5 agences régionales (Agadir, Casablanca, Marrakech, Tanger et salé) et à terme 3 autres agences (Béni Mellal et Oujda), O'DASSIA Peintures assure une couverture optimale du territoire national lui permettant d'offrir ses produits, ses conseils et ses services à tous ses clients.*

*La proximité avec les professionnels de la peinture ne se limite pas à la présence logistique d' O'DASSIA dans les principales villes du royaume, elle s'étend à la proximité en terme d'accompagnement, de formation et de professionnalisation du métier de peintre décorateur à travers des formations du métier ainsi que d'autres formations à développer pour faire évoluer ce métier de peintre décorateur.*

## 2. fiche technique

<i>Nom – Raison sociale</i>	: O'DASSIA PEINTURES S.A.R.L
<i>Forme Juridique</i>	: S.A.R.L
<i>Siège social</i>	: 64-67 Z.I MEJJAT MEKNES
<i>Tél.</i>	: 05.35.40.46.53/05.35.40.46.54 06.61.04.07.47
<i>Fax</i>	: 05.35.40.46.52
<i>Capital social</i>	: 3.000.000, 00 DH

#### 4. Organigramme :



## ***II. Chapitre I : Étude Théorique :***

### ***1. Définition de la peinture :***

*La peinture est une substance plastique fluide appliquée en couches minces sur différents matériaux dits « subjectiles » forme sur celui – si un revêtement solide adhérent et durable, assurant à ces matériaux des qualités de présentation.*

*La transformation de l'état fluide à l'état solide s'appelle séchage, cette pellicule s'appelle le film.*

### ***2. Les peintures à l'eau :***

*Dites également en émulsion ou en phase aqueuse, elles regroupent les peintures vinyliques et les peintures acryliques.*

*Les peintures vinyliques ne s'appliquent pas sur les métaux. Leur capacité à rester souples et à ne pas durcir en profondeur est un de leurs avantages.*

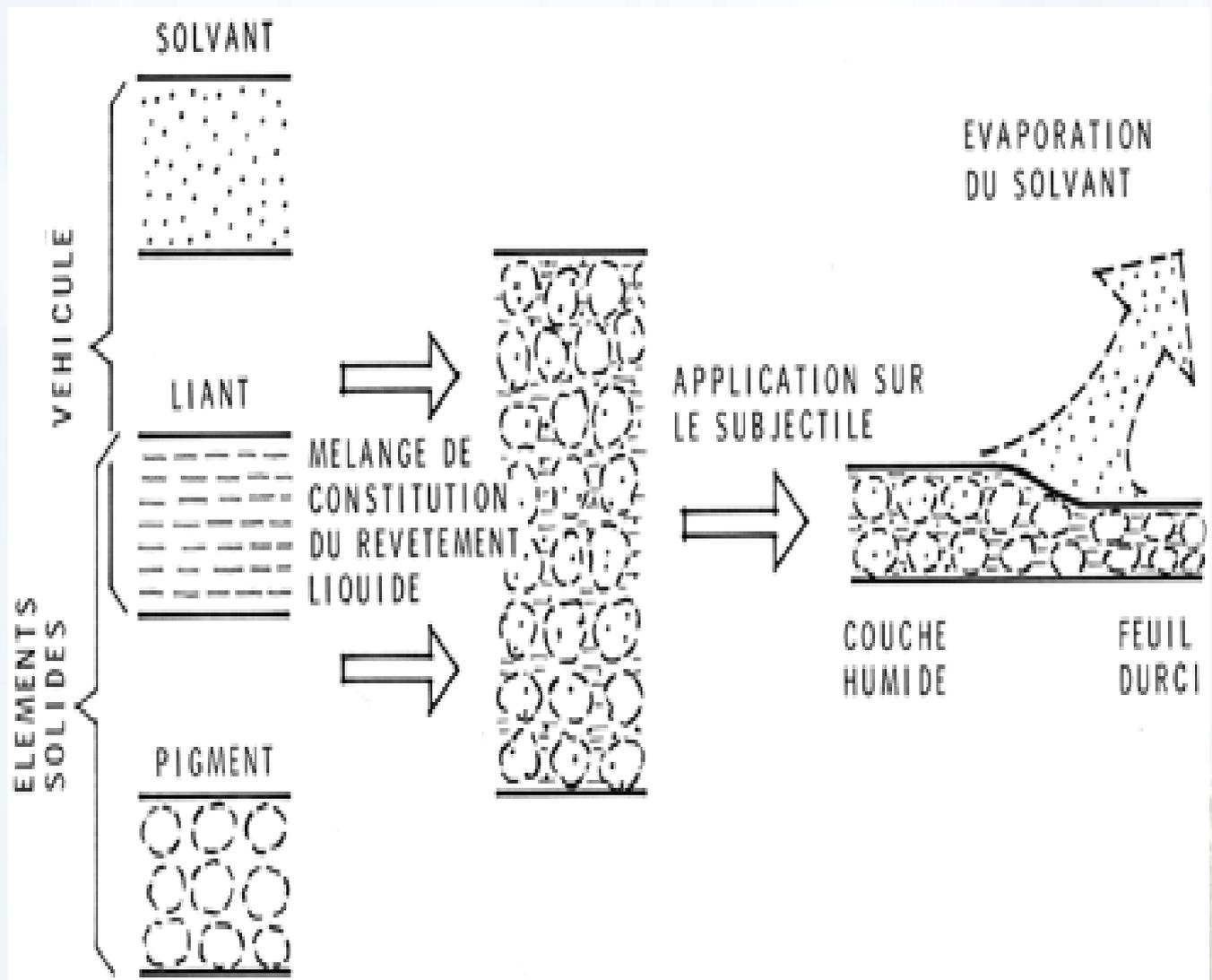
*La tenue des peintures acryliques est bonne dans le temps et leur jaunissement assez faible. La gamme de coloris des peintures à l'eau est très étendue. Leur utilisation est très vaste, aussi bien en intérieur qu'en extérieur. Le matériel utilisé pour appliquer les peintures à l'eau doit être nettoyé avec de l'eau.*

*Elles remportent un succès grandissant, car elles sèchent vite, n'ont pas d'odeur et leur application est facile.*

### ***3. Composition de la peinture :***

*La connaissance de la composition générale des peintures aidera le lecteur à saisir les différences entre les genres de revêtements. Elle découle de leur description générale qu'une peinture consiste en une suspension de particules colorées et insolubles dans un milieu de suspension (véhicule).*

*Cette composition est indiquée sous forme de diagramme à la figure ci-dessous.*



Les éléments rentrant dans la composition d'une peinture sont :

- Le liant
- Les pigments et Charges
- Les solvants
- Les adjuvants divers

### **3.1. Le liant :**

Constituant essentiel des peintures et vernis, c'est une substance macromoléculaire d'origine naturelle qui permet l'étalement de la peinture et vernis en un film continu et qui sert comme support aux pigments et charges.

Les films ou feuilles résultants de l'étalement d'une peinture ou d'un vernis sur un support se forment à partir du liant par un certain nombre de procédés :

- par évaporation du solvant,
- par oxydation du liant,
- par réaction chimique entre les constituants.

Il existe des types spécifiques pour les peintures mates à l'eau qui s'appellent : les acétates de polyvinyle.

### **3.2. Les pigments :**

Ce sont des substances finement divisées insolubles dans le milieu de suspension (liant et solvant), ils apportent des propriétés optiques (opacité, couleur) ou d'autres propriétés spécifiques (anticorrosion, résistance au feu).

#### ➤ Pigments organiques :

Ils sont d'origine naturelle, extraites de plantes (garance, indigo), de coquillages (pourpre), de Chenilles (cochenille), mais leurs synthèses n'ont été réalisées qu'au XIXe siècle. Cependant, la majorité des pigments utilisés à nos jours ont été découverts au XIXe siècle. Ils sont dérivés des goudrons d'houille ; le benzène, le naphthalène et l'anthracène étant les matières premières indispensables à leur fabrication. Ils sont utilisés pour leurs pouvoirs colorants et opacifiants dans la préparation des peintures.

#### ➤ Pigments minéraux :

Ce sont des sels, généralement des oxydes : les plus connus sont les oxydes de fer (jaune, rouge, noir) et les oxydes de chrome (vert ; noir ; ...).

Ils se déversent en deux types :

- ✓ Ceux d'origine naturelle (pigments naturels) : terre, ocre, etc ...      *Qui sont récoltés en carrière et parfois transformés, par cuisson, puis par broyage.*
- ✓ Ceux d'origine synthétique.

Chimiquement, ce sont exactement les mêmes produits, sauf que :

- Les pigments naturels, sont moins concentrés et plus faciles à doser pour un usage sur chantier.
- Les pigments synthétiques ou teintes vives et tranchées, nécessitent le plus souvent d'être mélangés entre eux, en petites quantités relativement au liant en donnant des couleurs reproductibles.

#### ➤ Pigments métalliques :

Il y a bien longtemps que les pigments métalliques jouent un rôle important, afin d'obtenir un effet métallique des peintures, encres, revêtements divers et matières plastiques.

L'effet optique des pigments métalliques est basé sur la réflexion de la lumière et de ce fait, se différencient des pigments à interférence traditionnelle. Les pigments à effets métalliques typiques comportent de l'aluminium (« le bronze argenté ») ainsi que du cuivre et des alliages de cuivre/zinc (« le bronze doré »).

En général les caractéristiques attendues d'un pigment sont :

- La couleur
- Le pouvoir couvrant ou opacifiant
- La granulométrie
- La facilité de dispersion dans le liant
- La prise d'huile
- La densité
- La forme des particules
- La résistance à la corrosion
- Résistance diverse (à la chaleur, à la lumière, à l'eau et à nombreux composé chimique),
- Non migration et non - séparation du pigment dans la pellicule,
- La non – solubilité,
- Inertie chimique.

### **3.3. Les charges :**

Ce sont des produits en poudres pratiquement insolubles, qui apportent ou améliorent les propriétés chimiques (l'imperméabilité, la résistance à l'abrasion) des peintures. Ils augmentent le volume du revêtement, et permettent ainsi de réduire le prix de revient de la peinture.

La seule différence entre pigments et charges réside dans la valeur des pouvoirs colorants et opacifiants, forts pour les pigments et faibles à nul pour les charges.

Les principales charges sont :

- La baryte (sulfate de baryum)
- La craie (carbonate de chaux)
- Le talc (silicate de magnésium)
- Le kaolin (silicate d'aluminium)
- L'amiante (silicate de magnésium et de calcium)
- Le mica (aluminosilicate)
- Pierre ponce, silice, etc....

### **3.4. Les Solvants :**

Ce sont des liquides organiques qui, dissolvant le liant, permettent d'obtenir une peinture fluide et donc applicable par les moyens classiques. Après application, ils s'évaporent et n'ont donc pas d'influence sur les caractéristiques finales du film. Ils ont par contre un rôle fondamental sur les caractéristiques d'application.

### **3.5. Les additifs :**

*Les additifs (également appelés adjuvants) permettent d'apporter différentes propriétés au film ou à la peinture. Ils maintiennent notamment l'homogénéité et la stabilité de la peinture.*

***Les additifs sont introduits en faible quantité.***

*Les principaux additifs utilisés sont : les antioxydants, les agents dispersants et les agents épaississants.*

- **Agents épaississants :**

*C'est le vocabulaire commun dans l'industrie pour représenter une classe de composés destinés à augmenter la viscosité des peintures, éviter les coulures et retarder le dépôt des pigments.*

- **Agents dispersants :**

*Ce sont des substances agissant sur les surfaces limites pour faciliter la dispersion d'un matériau poudreux, par exemple d'un pigment ou d'un matériau de remplissage, dans un milieu liquide, utilisé pour :*

- ✓ *Aider à la dispersion des produits.*
- ✓ *Maintenir la viscosité dans le temps en éliminant la coagulation.*

- **Agents de conservation :**

*Ce sont des antibactériens qui permettent le stockage et préviennent les attaques bactériennes ou fongiques de la peinture en pot ou du film sec, il s'agit principalement de biocides.*

- **Agents anti-mousses (ou diluants) :**

*Ils ont pour rôle d'éviter la formation de mousse lors de la fabrication, du conditionnement et de l'utilisation des peintures en phase aqueuse.*

- **Agents de coalescences :**

*Ils facilitent la formation du film à basse température.*

## **4. Mécanisme de Formation de feuil :**

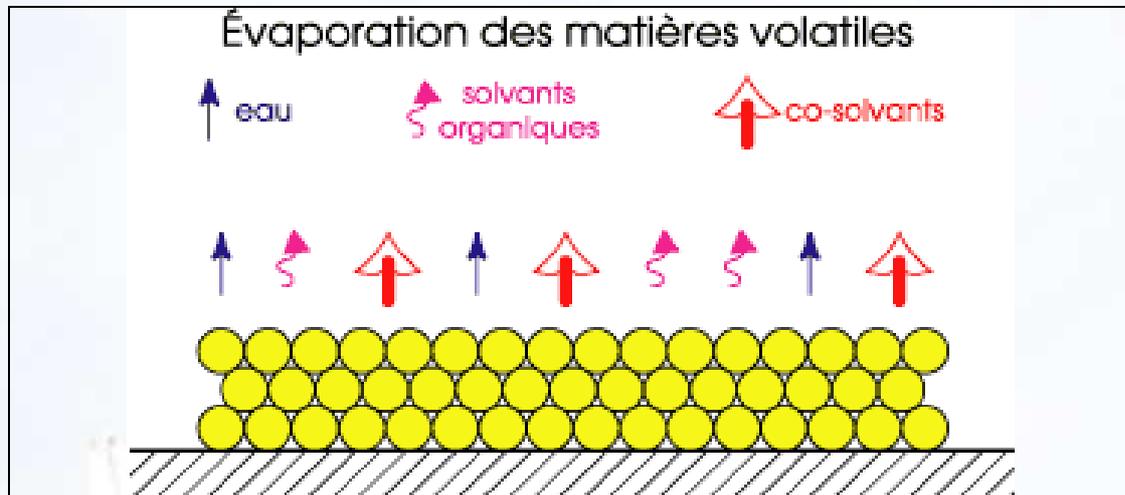
*La transformation de l'état fluide en pellicule solide après séchage est appelée film, ce terme est remplacé par le mot « feuille ».*

- *Si le constituant du film est une substance transparente ou translucide, on a un vernis.*
- *Si le feuillet est opaque, c'est une peinture.*

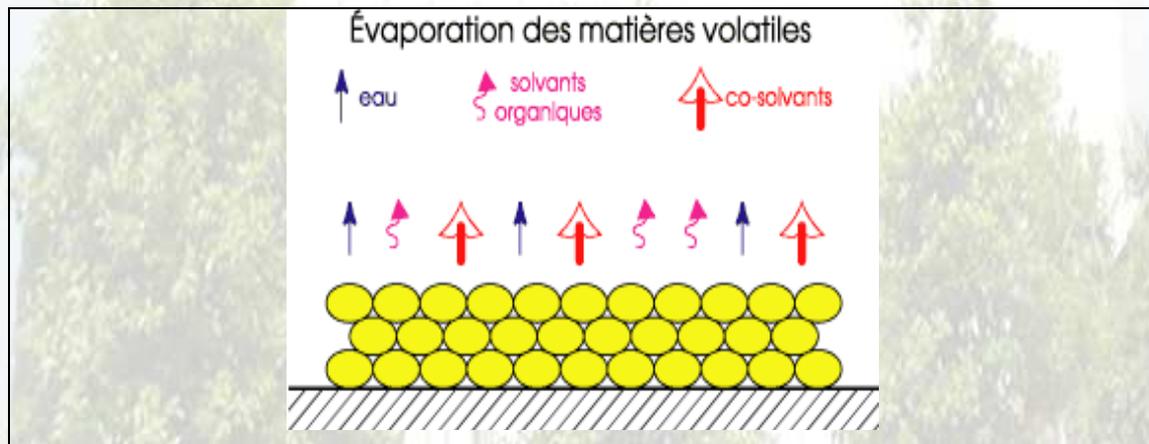
*Dans l'un et l'autre cas, la substance de base est une matière capable de se présenter sous une forme plus ou moins liquide, afin de s'étaler en couches minces devenant solides et résistants : on la nomme très souvent : liant.*

4.1. Étapes de formation du film de peinture :

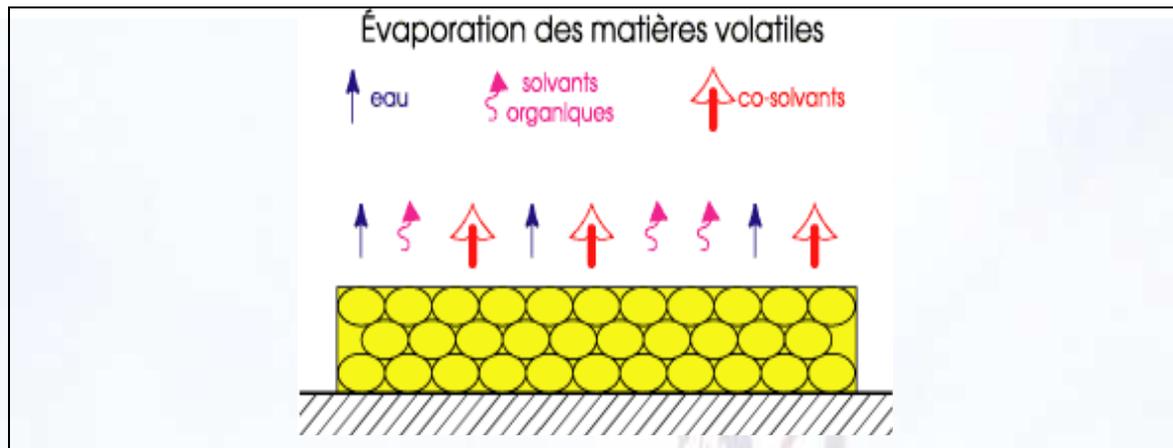
Contact entre les gouttelettes :



Coalescence des gouttelettes :



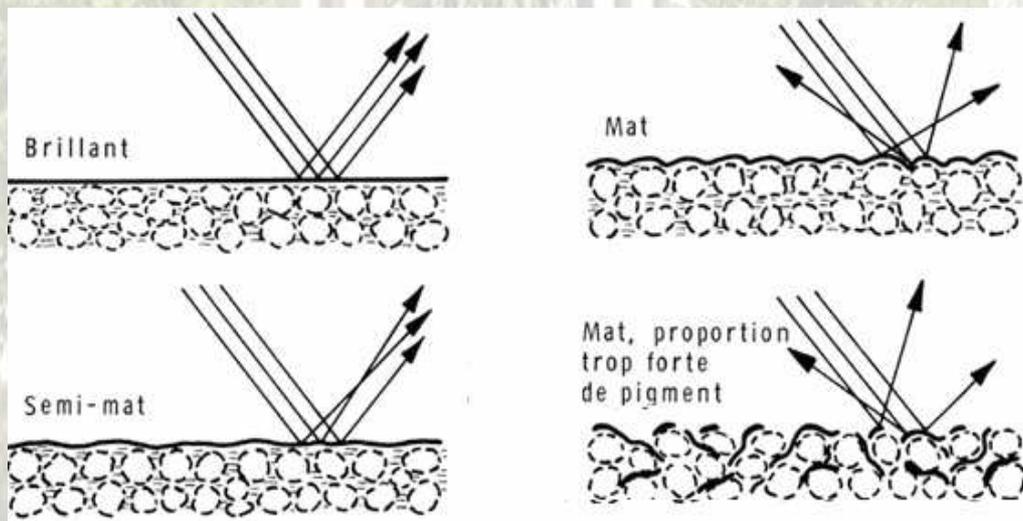
Fusion des particules et Formation du film :



#### 4.2. Aspect de la peinture :

*La proportion du pigment par rapport au véhicule varie fortement selon le type et l'utilisation des revêtements. Quand le véhicule est beaucoup plus abondant que le pigment, la surface du feuil est unie et elle reflète la lumière comme un miroir.*

*Au fur et à mesure que la proportion de pigment s'accroît, l'irrégularité de la surface augmente, diminuant ainsi son pouvoir de réflexion et réduisant son brillant. Quand la proportion de pigment est forte, la lumière est diffusée dans toutes les directions, et il n'y a plus aucun brillant.*



*Effet de la proportion de pigment sur le brillant du revêtement.*

#### Le vernis

*Le vernis se compose de liant, du solvant et des additifs , pour le teinter, on ajoute des colorants solubles dans le milieu.*

## 5. L'avantage de la peinture à l'eau :

*Les peintures à base d'eau ne comportent pas de produits nocifs et dangereux pour la santé (sans évaporation de diluant), elles constituent la meilleure solution contre les risques d'asthme et d'allergies liés à l'utilisation des peintures à solvant.*

*Les peintures procurent un confort d'utilisation inégalé et un bien-être certain grâce à :*

- *L'absence d'odeurs désagréables et toxiques au moment et après l'application.*
- *la Rapidité des travaux/séchage rapide.*
- *Une Sécurité maximale/produits sans composantes inflammables.*
- *Les performances techniques (pas de jaunissement, rétention du brillant dans le temps, couleurs inaltérables, lavabilité parfaite, facilité d'application).*

*Du point de vue économique : On observe une :*

- *réduction de la consommation de solvants et diluants*
- *simplification du stockage*
- *simplification de l'étiquetage*
- *réglementation moins stricte*

## 6. Procédure de la fabrication :

*Suivant un ordre de fabrication, exécuter une ou plusieurs opérations, Consistant à introduire des composés en poudre (pigment, charge, additifs) dans une solution liquide (solvant, liant, additifs).*

*Une fois la cuve sur la bascule, la repérer avec étiquette reprenant le nom du Produit et le numéro de lot. Peser la phase liquide, simultanément l'autre opérateur prépare ses pesés des Composés en poudres qu'il identifie avec l'ordre de fabrication.*

- *Lire l'ordre de fabrication et s'assurer que les pesées sont respectées.*
- *Revêtir les équipements de protection individuelle nécessaire (gants, lunette,).*

- Procéder suivant la gamme de fabrication à l'introduction des poudres suivant l'ordre établi.
- Noter les numéros de lot des matières premières sur l'ordre de fabrication
- Respecter le temps de mélange nécessaire
- Donner au laboratoire un échantillon pour éventuels contrôles.
- Arrêter la dispersion et déplacer la cuve.
- Nettoyer le dispersé et les alentours.
- Une fois par jour, faire un nettoyage total de l'atelier.

## **7. Contrôle de qualité de la peinture :**

*Il consiste à contrôler la qualité de produit de façon régulière afin de vérifier sa conformité avec les spécifications internes.*

### **7.1. pH :**

*La plupart des produits fabriqués doivent avoir un pH qui est basique, généralement compris entre 8 et 9. Pour arriver à ce point, on ajoute une base avec des quantités précises. La mesure se fait par un simple trempage du papier pH dans la peinture ou avec un pH-mètre.*

### **7.2. Densité :**

**Principe :** *Consiste à déterminer la masse d'un volume bien déterminé puis on calcule la densité par rapport à l'eau.*

**Appareillage :** *On utilise un densimètre qui suit les normes internationales, il s'agit d'un pycnomètre de 100 cm<sup>3</sup> et d'une balance très sensible.*

**Mode opératoire :** *On le remplit de peinture, on élimine l'excès, on pèse à nouveau et on divise par 100 pour avoir la densité.*

### **7.3. Finesse :**

**Principe :** *Cette caractéristique permet de déterminer le degré de dispersion des Pigments et des charges d'une peinture.*

**Appareillage :** *On utilise la jauge de NORTH qui comprend une rainure à faible pente graduée en micron et une raclette en acier à bords biseautés.*

**Mode opératoire :** *Le produit est déposé dans la partie profonde au niveau zéro. Ensuite une quantité de peinture suffisante est raclée par déplacement de la raclette qui est maintenue perpendiculairement au bloc. On étale la peinture sur toute la longueur des cannelures, on effectue la lecture et on note la graduation où les agglomérats et les particules deviennent visibles. Le chiffre trouvé est l'expression conventionnelle de la finesse.*

***Pour les peintures brillantes, le chiffre trouvé doit être compris entre 8 et 9.***

### **7.4. Viscosité :**

*La viscosité d'un fluide est la propriété à laquelle est due la résistance de frottement interne offerte par une portion quelconque de ce fluide lorsqu'il accuse un mouvement laminaire par rapport à une portion.*

*Il existe différents types de viscosimètres absolus, principalement sont les viscosimètres à chute de billes, rotatifs et certains viscosimètres capillaires.*

*Le laboratoire de O'DASSIA Peinture utilise un viscosimètre rotatif: viscosimètre de Krebs, et la mesure est exprimée en Unité de Krebs (KU).*



#### **7.5. Teinte :**

*Cette caractéristique est contrôlée à l'aide d'un papier appelé : carte à contraste ou une plaque de verre. Cette carte à contraste est utilisée pour faire des essais comparatifs de la nuance, de la brillance et du séchage.*

*Cette carte sert aussi à comparer les produits fabriqués par rapport à ceux de la référence. La comparaison se fait par l'application des deux peintures simultanément sur la même carte à contraste à l'aide d'un applicateur.*

#### **7.6. Pouvoir couvrant :**

*Il conditionne l'opacité d'une peinture. Il est lié à l'indice de réfraction des pigments et à la différence d'indice entre les pigments et les liants.*

*On mesure la qualité du pouvoir couvrant, en appliquant la peinture sur des cartes contrastées noires et blanches (appliquez une peinture sur un damier, si les contrastes ne réapparaissent pas, le pouvoir couvrant est jugé excellent).*

#### **7.7. Extrait sec en poids :**

*C'est Le Pourcentage en poids de matières non volatiles d'une peinture. C'est une mesure nécessaire au contrôle de fabrication et utile pour le calcul de prix de revient par l'utilisateur.*

### **8. l'extenseur de dioxyde de titane :**

#### **8.1. Définition de dioxyde de titane :**



*Le dioxyde de titane ou blanc de titane est le pigment blanc le plus utilisé. Il n'est pas toxique et a, dès lors, remplacé le blanc de plomb. Le dioxyde de titane est obtenu à partir du minerai de titane. Environ 95 % de la quantité de minerai extraite sont utilisés pour la production du pigment et seulement 5 % pour la préparation du métal.*

*Le dioxyde de titane peut être obtenu soit par un procédé au sulfate, soit par un procédé au chlorure.*

*Le procédé au sulfate est le plus ancien, entre autres pour des raisons environnementales (problèmes avec les résidus), il a été remplacé par le procédé au chlorure. À la fin des années 90, plus de 50 % de la production mondiale ( $\pm$  3,5 millions de tonnes) sont obtenus à partir du procédé au chlorure.*

*Pour procurer au dioxyde de titane ses propriétés pigmentaires souhaitées, on pose une couche d'oxyde d'aluminium et de silicium sur les granules de dioxyde de titane bruts. Après mouture, le pigment est prêt à l'emploi.*

*Le blanc de titane à la préférence, grâce à son taux important de couverture, sa grande inertie chimique, sa limpidité, sa durabilité et sa réfraction particulièrement élevée : il reflète ainsi 96 % de la lumière entrante.*

#### **8.2. L'extendeur de dioxyde de titane :**

*On discute des phénomènes d'espacement et de tassement des pigments de TiO<sub>2</sub>, de la concentration pigmentaire volumique critique et des variations du pouvoir couvrant en fonction de la taille des particules de charges extendeur du dioxyde de titane.*

## **II .Chapitre II : Etude Expérimentale :**

### **1. définition de la peinture vinylique :**

*La peinture vinylique est une peinture mate à eau, sans odeur, à base d'une résine de copolymère vinylique s'applique sur revêtement intérieur et extérieur. Elle est très appréciée pour la décoration intérieure, mais utilisée pour les travaux intérieur et extérieur, elle présente un grand pouvoir couvrant, une très bonne blancheur et une forte résistance à l'abrasion humide. Elle donne un bon rendement et offre les avantages d'être de très bonne qualité et d'une grande facilité d'application.*

### **2. contrôle de l'Extendeur :**

Les propriétés de dioxyde de titane et son extenseur sont données dans le tableau suivant :

<i>Dioxyde de titane</i>	<i>Extenseur de titane</i>
<i>la taille des cristaux : 0.24 <math>\mu\text{m}</math></i>	<i>Forme physique : poudre très pulvérisée.</i>
<i>Densité : 4,1</i>	<i>la taille des cristaux : 0,9 <math>\mu\text{m}</math></i>
<i>La demande en eau : 28 cm<sup>3</sup>/100g</i>	<i>Densité : 2,63</i>
<i>Durabilité : Très durable</i>	<i>Durabilité : Très durable</i>

Tableau 1 : Les caractéristiques de dioxyde de titane et son extenseur

### La formulation de la peinture vinylique 1 :

Nous avons préparé 4 essais :

*1<sup>er</sup> essai : la fabrication standard (sans extenseur).*

*2<sup>ème</sup> essaie : on a remplacé 2 % de TiO<sub>2</sub> par 2 % d'extenseur.*

*3<sup>ème</sup> essaie : on a remplacé 2 % de TiO<sub>2</sub> par 4 % d'extenseur.*

*4<sup>ème</sup> essaie : on a remplacé 2 % de TiO<sub>2</sub> par 3 % d'extenseur.*

	<i>Formule standard</i>	<i>Essai 2</i>	<i>Essai 3</i>	<i>Essai 4</i>

<i>Eau</i>	<i>21,10</i>	<i>21, 10</i>	<i>21, 10</i>	<i>21, 10</i>
<i>Additif I</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>
<i>Additif II</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>
<i>Additif III</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>
<i>Additif IV</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>
<i>Additif V</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>	<i>0.06</i>
<i>Additif VI</i>	<i>0. 15</i>	<i>0. 15</i>	<i>0. 15</i>	<i>0. 15</i>
<i>Additif VII</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>	<i>0.35</i>
<i>TiO2</i>	<b><i>8.15</i></b>	<b><i>6. 15</i></b>	<b><i>6. 15</i></b>	<b><i>6.15</i></b>
<i>Extendeur</i>	<i>sans</i>	<b><i>2.00</i></b>	<b><i>4.00</i></b>	<b><i>3.00</i></b>
<i>Charge</i>	<b><i>56.59</i></b>	<b><i>56. 59</i></b>	<b><i>54. 59</i></b>	<b><i>55.59</i></b>
<i>Additif VIII</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
<i>Additif IX</i>	<i>0.19</i>	<i>0.19</i>	<i>0.19</i>	<i>0.19</i>
<i>Liant</i>	<i>12.47</i>	<i>12.47</i>	<i>12.47</i>	<i>12.47</i>
<b><i>Total</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>100</i></b>	<b><i>100</i></b>

*Tableau 2 : les constituants de la peinture vinylique 1*

**3. contrôle de produit fini :**

	<i>Fabrication standard</i>	<i>Essai 2</i>	<i>Essai 3</i>	<i>Essai 4</i>
--	---------------------------------	----------------	----------------	----------------

<i>Densité</i>	<i>1,67</i>	<i>1,62</i>	<i>1,69</i>	<i>1,67</i>
<i>Viscosité (KU)</i>	<i>430</i>	<i>360</i>	<i>540</i>	<i>440</i>
<i>Couvrante sur une plaque de verre</i>	<i>Plus couvrant</i>	<i>Moins couvrant</i>	<i>Excellent</i>	<i>Excellent</i>
<i>blancheur</i>	<i>clair</i>	<i>clair</i>	<i>Plus clair</i>	<i>Plus clair</i>
<i>Application sur un support (2 m/1 m)</i>	<i>Bonne adhésion</i>	<i>Mauvaise adhésion</i>	<i>Excellente adhésion</i>	<i>Excellente adhésion</i>
<i>Rendement en %</i>	<i>38,96</i>	<i>39,82</i>	<i>40,00</i>	<i>39,66</i>
<i>Test de lavabilité après 10 jours</i>	<i>réussi</i>	<i>réussi</i>	<i>réussi</i>	<i>réussi</i>

*Tableau 3 : les caractéristiques de la peinture vinylique 1*

#### *4. interprétation des résultats :*

*D'après les résultats obtenus, nous avons remarqué que l'essai N° 2 n'est pas validé, car il est moins visqueux et son pouvoir couvrant est mauvais, par contre l'essai N° 3 et 4 sont de bonne qualité (meilleure blancheur, bon pouvoir couvrant, bon rendement). Mais le prix de revient de l'essai N° 3 est plus élevé que celui de la fabrication standard, donc le remplacement de 2% de TiO<sub>2</sub> par 3 % de l'Extendeur est l'essai retenu car il améliore la qualité de la peinture vinylique avec un coût bas.*

#### *4. La formulation de la peinture vinylique 2 :*

*Lors des premiers essais, le N° 3 a été validé, dans la 2<sup>ème</sup> préparation de la peinture vinylique on a préparé 2 échantillons (essais):*

*- 1<sup>er</sup> essai : fabrication standard (sans Extendeur).*

- 2<sup>ème</sup> essai : on a remplacé 2 % de TiO<sub>2</sub> par 3% d'Extendeur.

<i>Les composants</i>	<i>Fabrication standard</i>	<i>Essai</i>
<i>Eau</i>	<i>21.50</i>	<i>21.50</i>
<i>Additif I</i>	<i>0.36</i>	<i>0.36</i>
<i>Additif II</i>	<i>0.04</i>	<i>0.04</i>
<i>Additif III</i>	<i>0.01</i>	<i>0.01</i>
<i>Additif IV</i>	<i>0.08</i>	<i>0.08</i>
<i>Additif V</i>	<i>0.18</i>	<i>0.18</i>
<i>Additif VI</i>	<i>0.39</i>	<i>0.39</i>
<i>Additif VII</i>	<i>0.31</i>	<i>0.31</i>
<i>TiO<sub>2</sub></i>	<i>10.96</i>	<i>8.96</i>
<i>Extendeur</i>	<i>sans</i>	<i>3.00</i>
<i>Charge</i>	<i>52.81</i>	<i>51.81</i>
<i>Additif VIII</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
<i>liant</i>	<i>12.95</i>	<i>12.95</i>
<i>Additif IX</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
<i>Total</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Tableau 4 : les constituants de la peinture vinylique 2

5. Le contrôle du produit fini :

	<i>Essai N° 1 (Fabrication)</i>	<i>Essai N° 2</i>
--	---------------------------------	-------------------

	<i>standard)</i>	
<i>Densité</i>	<i>1,67</i>	<i>1,67</i>
<i>Viscosité (KU)</i>	<i>430</i>	<i>480</i>
<i>Couvrante sur une plaque de verre</i>	<i>Plus couvrant</i>	<i>excellent</i>
<i>blancheur</i>	<i>clair</i>	<i>Plus clair</i>
<i>Application sur un support (2 m/1 m)</i>	<i>bonne adhésion</i>	<i>Très bonne adhésion</i>
<i>Rendement en %</i>	<i>33,66</i>	<i>34,46</i>
<i>Test de lavabilité après 10 jours</i>	<i>Réussi</i>	<i>réussi</i>

Tableau 5 : les caractéristiques de la peinture vinylique 2

7. Suivi de la stabilité de la peinture (viscosité en fonction du temps) :

➤ *La peinture vinylique 1 (fabrication standard : sans ajout de l'Extendeur) :*

<i>Temps (semaine)</i>	<i>T = 0</i>	<i>1<sup>ère</sup> Semaine</i>	<i>2<sup>ème</sup> Semaine</i>	<i>3<sup>ème</sup> Semaine</i>	<i>4<sup>ème</sup> Semaine</i>
<i>Viscosité (KU)</i>	<i>430</i>	<i>480</i>	<i>550</i>	<i>550</i>	<i>554</i>

Tableau 6 : la viscosité en fonction du temps

*KU : Unité de KREBS*

➤ *la peinture vinylique 1 (l'essai avec ajout de 3% de l'Extendeur) :*

<i>Temps (semaine)</i>	<i>T = 0</i>	<i>1<sup>ère</sup> Semaine</i>	<i>2<sup>ème</sup> Semaine</i>	<i>3<sup>ème</sup> Semaine</i>	<i>4<sup>ème</sup> Semaine</i>

Viscosité (KU)	430	450	460	458	464
----------------	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 7 : la viscosité en fonction de temps

➤ *la peinture vinylique 2 (fabrication standard : sans ajout de l'Extendeur) :*

Temps (semaine)	T=0	1 <sup>ère</sup> Semaine	2 <sup>ème</sup> Semaine	3 <sup>ème</sup> Semaine	4 <sup>ème</sup> Semaine
Viscosité(KU)	390	450	470	470	474

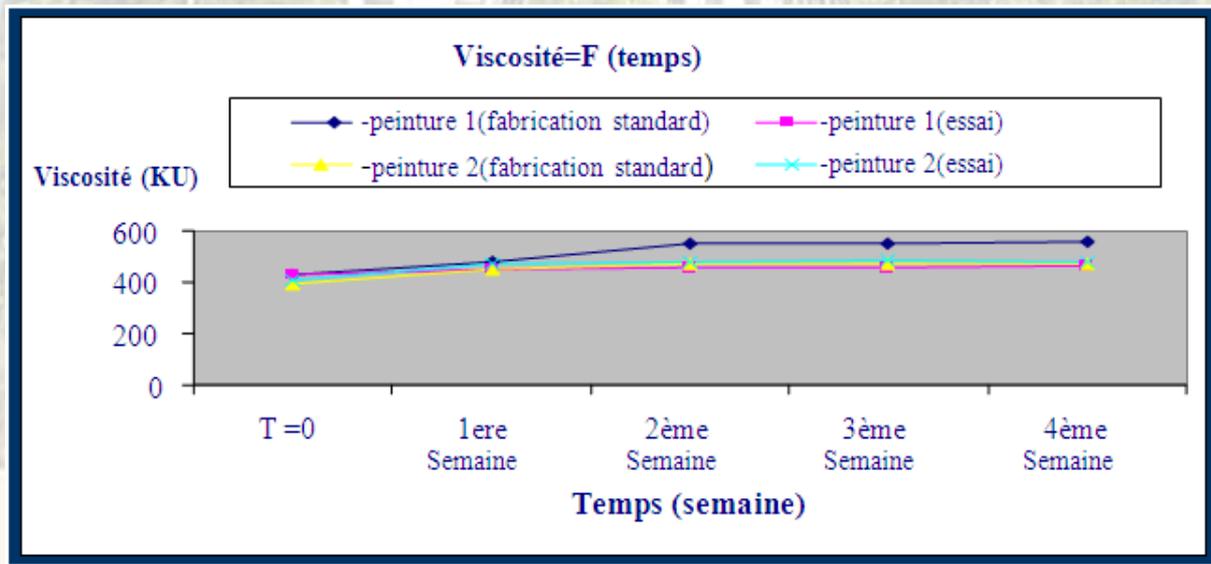
Tableau 8 : la viscosité en fonction de temps

➤ *la peinture vinylique 2 (l'essai avec ajout de 3% de l'Extendeur) :*

Temps (semaine)	T = 0	1 <sup>ère</sup> Semaine	2 <sup>ème</sup> Semaine	3 <sup>ème</sup> Semaine	4 <sup>ème</sup> Semaine
Viscosité (KU)	410	470	480	483	480

Tableau 9 : la viscosité en fonction de temps

Les courbes qui représentent la stabilité des peintures vinyliques en fonction de temps :



### **Interprétation :**

*D'après ses courbes, nous avons constaté une légère augmentation de la viscosité jusqu'à la 2<sup>ème</sup> semaine, puis elle se stabilise.*

### **- Du point de vue économique**

- *Pour la fabrication de 1kg de la **peinture vinylique 1** nous avons trouvé une différence de prix de revient de 0,15 DH, ceci correspond à une réduction de 3,5 %.*
- *La fabrication de 5 tonnes de peinture par jour, en 4 étapes successive donne un bénéfice de 3000 dh et durant année : On économise environ 936000 dh.*

**Donc pour la peinture vinylique 2, nous avons trouvé une réduction de 3,9 % du coût de revient.**

### **Conclusion :**

*L'Extendeur de titane est beaucoup moins coûteux que  $TiO_2$ , donc grâce à l'utilisation de celui-ci, la consommation de dioxyde de titane peut être considérablement réduite.*

*Le remplacement, de 2 % de  $TiO_2$  par 3 % de son Extendeur, améliore la blancheur et l'opacité de la peinture et le composé reste stable.*

*Dans ce travail, nous avons réalisé un ensemble d'essais et de tests sur le produit standard et sur celui fini de la peinture vinylique (sujet de mon stage). Les résultats obtenus et les interprétations données ont montré que le remplacement d'une partie de  $TiO_2$  par son Extendeur, améliore la qualité de cette dernière et permet de réduire son coût de revient.*

**Conclusion générale**

*Le stage que j'ai effectué au sein d'ODASSIA Meknès, m'a permis d'une part, d'évaluer mes compétences théoriques acquises durant mes études et surtout de les pratiquer, d'autre part, d'avoir une vision sur le monde de travail et d'éprouver le sens de la responsabilité tout en découvrant jour après jour l'importance et l'utilité des atouts pratiques.*

*Ce présent stage a été donc une occasion pour maîtriser avec précision toutes les étapes de contrôle de qualité de la peinture m'initier à l'esprit recherche, puisque j'ai contribué activement à la recherche d'un nouveau produit pour améliorer la qualité des peintures vinyliques avec un coût de revient bas.*

*Ce nouveau produit a été testé puis finalement adopté par la société O'DASSIA Meknès.*

