

ANNEXE A1

Matière et qualité

| | |
|--|---------|
| Extrait de la fiche matière TOTAL PETROCHEMICALS | Page 2 |
| Extrait de la fiche matière HEXEL..... | Page 3 |
| Extrait de la fiche matière DUPONT de NEMOURS..... | Page 4 |
| Explication de l'essai de traction..... | Page 5 |
| Calculs et expressions de résultats..... | Page 6 |
| Extrait de la documentation KONICA MINOLTA..... | Page 7 |
| Explication du PERT..... | Page 8 |
| Diagramme PERT..... | Page 9 |
| Diagramme GANTT (ATTENTION cette feuille est à rendre avec votre copie)..... | Page 10 |

| | | | |
|--|--|----------------|-------------|
| CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS spécialité PLASTIQUES ET COMPOSITES | | Session 2014 | Code examen |
| Épreuve écrite d'admissibilité | | Durée 4 heures | UK |
| ANNEXE A1 – MATIÈRE et QUALITE | | | Page 1 / 10 |

POLYSTYRENE CRISTAL 1160



Description

Le POLYSTYRENE CRISTAL 1160 est un polystyrène cristal chaleur à haut poids moléculaire, destiné au thermoformage, notamment à celle de feuilles bi-orientées (OPS). Pur, le POLYSTYRENE CRISTAL 1160 peut être utilisé pour la fabrication de gobelets transparents.

Applications

Barquettes expansées, plaques pour cabines de douche, feuilles destinées au thermoformage d'emballages devant résister à la chaleur (remplissage à chaud), gobelets transparents.

Propriétés

| Rhéologiques | Méthode | Unité | Valeur |
|---|-------------|--------|----------|
| Indice de fluidité (200°C-5kg) | ISO 1133 H | g/10mn | 2.4 |
| Thermiques | | | |
| Température Vicat 10N (Montée en T = 50°C/h) | ISO 306A50 | °C | 105 |
| Température Vicat 50N (Montée en T = 50°C/h) | ISO 306B50 | °C | 101 |
| Température de fléchissement sous charge 1.8 MPa non recuit | ISO 75-2A | °C | 83 |
| Température de fléchissement sous charge 1.8 MPa recuit | ISO 75-2A | °C | 97 |
| Coefficient de dilatation linéaire | | mm/°C | 7.10 E-5 |
| Mécaniques | | | |
| Choc Charpy non entaillé | ISO 179/1eA | KJ/m² | 8 |
| Contrainte de traction à la rupture | ISO 527-2 | MPa | 48 |
| Allongement à la rupture | ISO 527-2 | % | 3 |
| Module d'élasticité en traction | ISO 527-2 | MPa | 3200 |
| Module d'élasticité en flexion | ISO 178 | MPa | 2900 |
| Dureté Rockwell | ISO 2039-2 | L 70 | |
| Electriques | | | |
| Rigidité Diélectrique | | kV/mm | 135 |
| Résistivité superficielle | ISO IEC 93 | Ohms | >10 E+14 |
| Divers | | | |
| Densité | ISO 1183 | | 1.05 |
| Retrait au moulage | | % | 0.4-0.7 |
| Absorption d'eau | ISO 62 | % | <0.1 |

Informations générales

- ✓ Tous les tests sont effectués à 23°C sauf indication contraire. Les propriétés mécaniques sont mesurées sur éprouvettes injectées.
- ✓ Masse volumique apparente : la masse volumique apparente de tous nos grades est 0.6 g/cm3.

| | | | |
|--|--|----------------|-------------|
| CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS spécialité PLASTIQUES ET COMPOSITES | | Session 2014 | Code examen |
| Épreuve écrite d'admissibilité | | Durée 4 heures | UK |
| ANNEXE A1 – MATIÈRE et QUALITE | | | Page 2 / 10 |

HexPly® 8552*Epoxy matrix (180°C/356°F curing matrix)****Rheology****Description**

HexPly ® 8552 est une matrice époxy résistant de haute performance pour utilisation dans la construction primaire. Il résiste bien aux chocs.

Il a été développé comme un système à écoulement contrôlé et fonctionnent dans des environnements à 121°C (250°F).

Avantages et caractéristiques :

- Trempé matrice époxy avec d'excellentes propriétés mécaniques.
- Performance température élevé bon traduction de fibre propriétés.
- Contrôlées matrice flux en traitement.
- Disponible sur divers renforts.
- Excellente drapé.

INFORMATIONS TECHNIQUES

Type de fibres

Carbone

Proportion de résine

37 +/-3 %

Température maximale d'utilisation

218 °C

Température de transition vitreuse

251 °C

Absorption d'eau

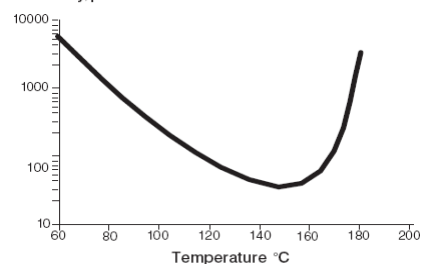
0,77 % après 72 heures à l'eau bouillante

Durée de vie

6 mois à 25 °C

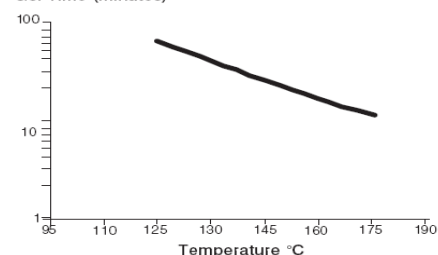
12 mois à -17 °C

Viscosity/poise

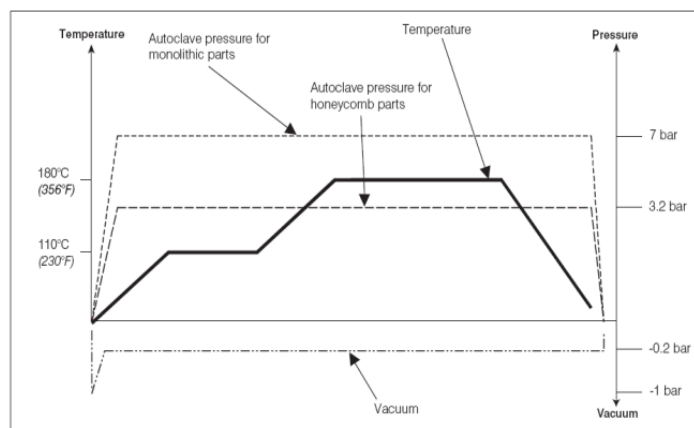


Gel Time

Gel Time (minutes)

**CYCLE DE CUISSON pour les composants monolithiques**

1. Appliquer 7 bars pression.
2. Monter en température de 1 - 3 ° C/min jusqu'à 110 ° C ± 5 ° C
3. Maintenir la température de 110 ° C ± 5 ° C pendant 60 minutes ± 5 minutes.
4. Monter en température de 1-3 ° C/min jusqu'à 180 ° C ± 5 ° C
5. Maintenir la température de 180° C ± 5 ° C pendant 120 minutes ± 5 minutes
6. Laisser refroidir à 2-5 ° par minute

**Détermination du taux de charge**

on utilisera la méthode par calcination simple. On réalisera une combustion des matières organiques et on traitera les résidus à haute température jusqu'à obtention d'une masse constante.

Expression des résultats:

M₁ creuset sec vide

M₂ creuset rempli de matière organique à calciner

M₃ creuset rempli de charges

$$\text{Taux (\%)} = \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$$

Delrin® FG400MTD BLA079 | POM-MD (x) | DuPont Engineering Polymers

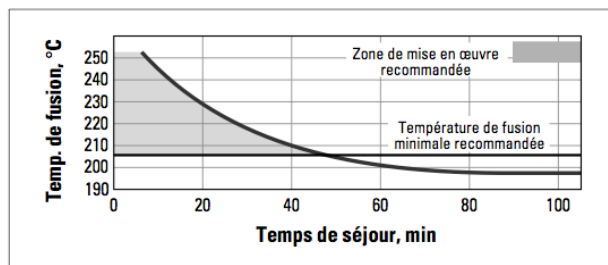


ISO 1043: POM-M(Fe)D Les caractéristiques communes de résine acétal Delrin® incluent des propriétés mécaniques et physiques telles que la résistance mécanique et la rigidité, de la fatigue et une excellente résistance aux chocs, ainsi que la résistance à l'humidité, l'essence, les lubrifiants, les solvants et les nombreux autres produits chimiques neutres. Delrin® résines acétal également une excellente stabilité dimensionnelle et de bonnes caractéristiques d'isolation électrique. Ils sont naturellement résistants, autolubrifiant et disponibles dans une variété de couleurs et de nuances de spécialité.

| Propriétés rhéologiques | Valeur | Unité | Test Standard |
|---|--------|---------------------|-----------------|
| Retrait au moulage (parallèle) | 1,7 | % | ISO 294-4, 2577 |
| Retrait au moulage (perpendiculaire) | 1,6 | % | ISO 294-4, 2577 |
| Propriétés mécaniques | Valeur | Unité | Test Standard |
| Module de Young | 2800 | MPa | ISO 527-1/-2 |
| Contrainte d'écoulement seuil haut | 61 | MPa | ISO 527-1/-2 |
| Déformation au seuil d'écoulement haut | 8 | % | ISO 527-1/-2 |
| Déformation nominale à la rupture | 15 | % | ISO 527-1/-2 |
| Résistance au choc Charpy (+23°C) | 70 | kJ / m ² | ISO 179/1eU |
| Résistance au choc Charpy (entaillé) (+23°C) | 3 | kJ / m ² | ISO 179/1eA |
| Propriétés thermiques | Valeur | Unité | Test Standard |
| Température de fusion (10°C/min) | 168 | °C | ISO 11357-1/-3 |
| Température de fléchissement s/chrg (1.80 MPa) | 100 | °C | ISO 75-1/-2 |
| Température de fléchissement s/chrg (0.45 MPa) | 160 | °C | ISO 75-1/-2 |
| Coefficient de dilatation thermique (Parallèle) | 120 | E-6 / K | ISO 11359-1/-2 |
| Coefficient de dilatation thermique (perpendiculaire) | 120 | E-6 / K | ISO 11359-1/-2 |
| Inflammabilité ep. Inflammabilité épaisseur nominale 1,5 mm | HB | classe | CEI 60695-11-10 |
| Épaisseur de l'éprouvette Épaisseur de l'éprouvette | 1,5 | mm | CEI 60695-11-10 |
| Diverses propriétés | Valeur | Unité | Test Standard |
| Masse volumique | 1530 | kg / m ³ | ISO 1183 |

Temps de séjour de la matière

Le temps de séjour moyen dans la presse à injection est lié à la quantité de polymère présent dans le cylindre, au poids de la moulée et à la durée de cycle. Il est possible de le calculer à l'aide de l'équation suivante:



Temps de séjour moyen =

$$= \frac{\text{poids de la résine dans le cylindre}}{\text{poids de la moulée}} \times \frac{\text{durée de cycle}}{\text{de cycle}}$$

Voici comment obtenir une approximation rapide:

Temps de séjour moyen =

$$= \frac{\text{course maximale de la vis} \times 2}{\text{course de la vis}^*} \times \frac{\text{durée de cycle}}{\text{de cycle}}$$

* Course effective de la vis = distance parcourue par la vis durant la rotation uniquement.

Explication de l'essai de traction

La Figure représente le comportement contrainte -déformation de cinq catégories types de matériaux polymères.

La courbe d'un matériau dur et fragile tel qu'un polymère amorphe à une pente initiale qui indique un module d'élasticité très élevée, une résistance modérée, un faible allongement à la rupture (voir figure). Tandis que l'allongement typique est de 2%. En général, la déformation de ces matériaux est élastique jusqu'à la rupture, qui est une cassure fragile. Le polystyrène, le poly (méthacrylate de méthyle) homo et de nombreuses résines phénol-formol sont des exemples de matériaux polymères durs et fragiles à la température ambiante ou au-dessous.

Le module d'élasticité et la résistance des polymères durs et résistants sont élevés. Leur allongement à la rupture est de 5%. La forme de la courbe permet souvent d'affirmer que la rupture du matériau s'est produite à un endroit où on pouvait s'attendre à une limite d'écoulement plastique. Ce type de courbe caractérise certains composés rigides de polychlorure de vinyle et des mélanges de polystyrènes.

Certains polymères, comme l'acétate de cellulose, le nitrate de cellulose et les nylons, ont un comportement dur et tenace. Leur contrainte à la limite élastique, module d'élasticité, résistance et leur allongement sont élevés. Sous l'effet d'un étirage, la plupart des polymères de ce groupe subissent un écoulement à froid qui produit une striction dans l'éprouvette. L'étirage à froid améliore la résistance et constitue donc un procédé très important de la technologie des fibres synthétiques.

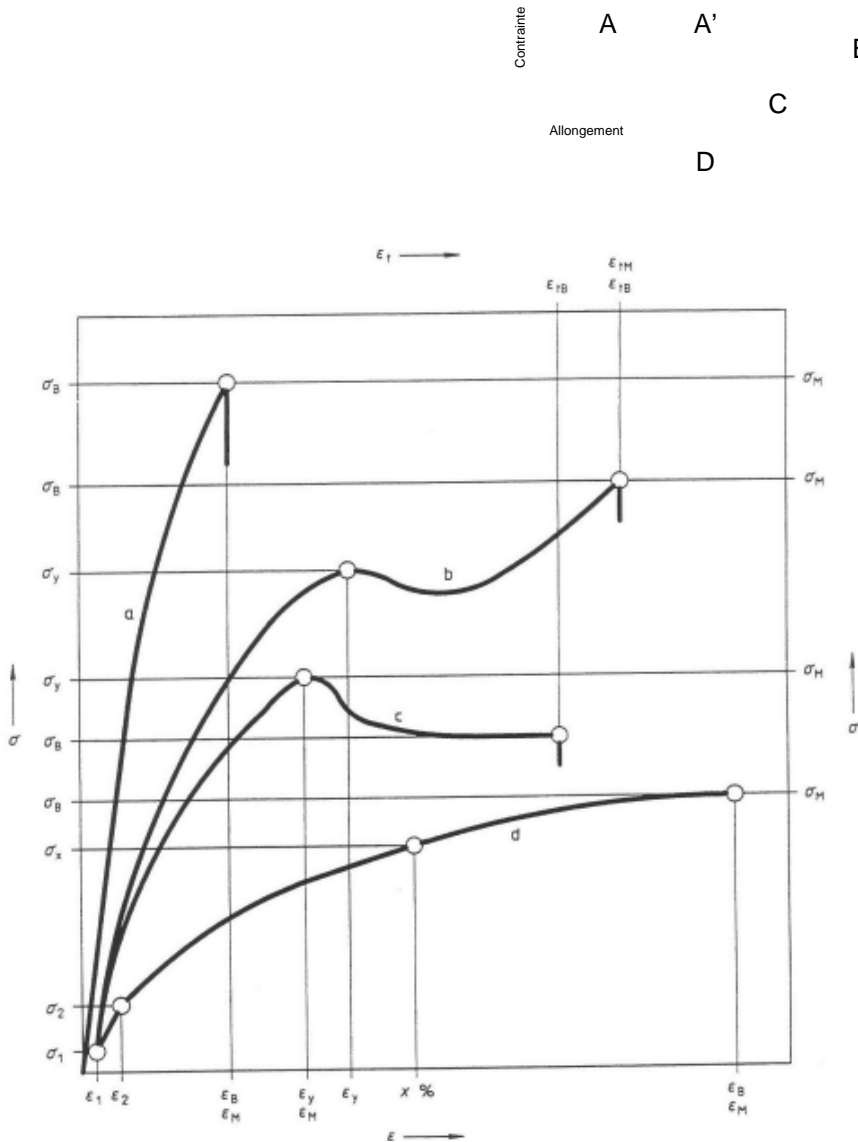
Les polymères mous et tenaces ont un faible module d'élasticité, des contraintes à la limite élastique peu élevées, une résistance à la rupture modérée et un allongement pouvant aller de 20 à 1000%. Les courbes contraintes - déformation de ce type caractérisent le PVC plastifié et les caoutchoucs (élastomères).

- A** : état rigide de la matière ⇒
thermodurcissable

A' : état semi-rigide ⇒ PS, PMMA, POM copo

B et C : état plastique ⇒ PP, PVC, PA, PC,
POM homo (matériaux viscoélastiques)

D : caractérise un état élastomérique



Calculs et expression des résultats

On mesure l'effort en fonction de l'allongement.

Δl est la variation d'allongement correspondant à une force F .

Les courbes données par les fabricants de matière sont : Contrainte en fonction de l'allongement pour cent.

La contrainte σ

La contrainte est le rapport de la force sur la section de l'éprouvette.

F est exprimée en Newton (N)

S est exprimée en mm^2

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

σ peut donc s'exprimer en N.mm^2 mais l'unité légale est le MPa. Remarque : 1 MPa = 1 N.mm²

La section normalisée de l'éprouvette est de 40 mm^2 (épaisseur 4 mm x largeur 10 mm)

Donc $S_0 = 40 \text{ mm}^2$

$$\sigma = \frac{F}{S_0}$$

L'allongement ε

La partie calibrée de l'éprouvette est égale à l_0 .

$l_0 = 50 \text{ mm}$

L'allongement ε exprimé en % est égale à :

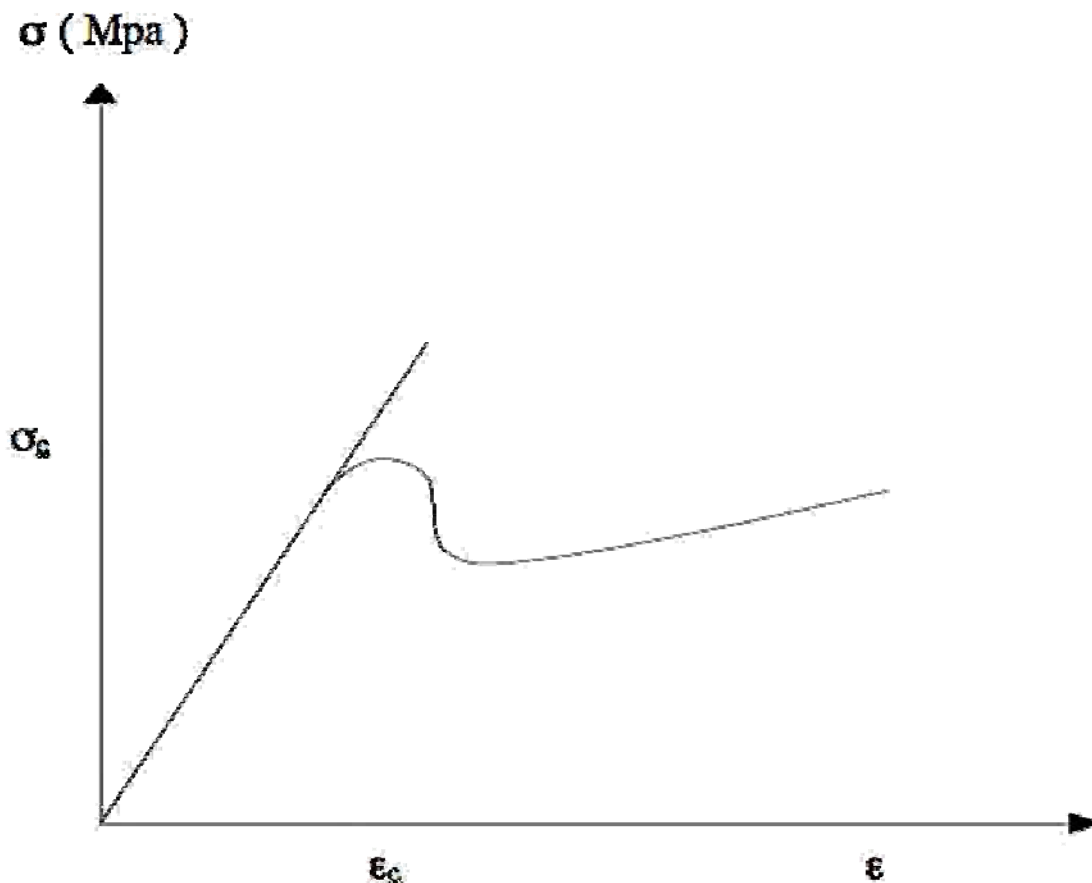
$$\varepsilon (\%) = \frac{\Delta l}{l_0} * 100$$

A partir de ces courbes, on peut définir:

- Le module de YOUNG ou module d'élasticité :

Pour la détermination du module de YOUNG ou module tangent d'élasticité, on prend deux points ε_1 et ε_2 qui correspondent à deux valeurs de σ (σ_1 et σ_2), on définit E .

$$E = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$



| | | | |
|--|--|----------------|-------------|
| CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS spécialité PLASTIQUES ET COMPOSITES | | Session 2014 | Code examen |
| Épreuve écrite d'admissibilité | | Durée 4 heures | UK |
| ANNEXE A1 – MATIÈRE et QUALITE | | | Page 6 / 10 |



KONICA MINOLTA

Spectrocolorimètre CM-700d / 600d



Analyse des couleurs

Espace couleur $L^*a^*b^*$

L'espace couleur $L^*a^*b^*$ (appelé aussi CIELAB) est actuellement l'un des plus utilisés pour mesurer la couleur des objets dans pratiquement tous les domaines. C'est l'un des espaces couleur uniformes définis par la CIE en 1976. Dans cet espace couleur, L^* indique la clarté, tandis que a^* et b^* sont les coordonnées de chromacité. La figure montre le diagramme de chromacité a^* , b^* . Dans ce diagramme, a^* et b^* indiquent la direction des couleurs : $+a^*$ va vers le rouge, $-a^*$ vers le vert, $+b^*$ vers le jaune, et $-b^*$ vers le bleu. Le centre du diagramme est achromatique. Au fur et à mesure que les valeurs a^* et b^* augmentent, et que l'on s'éloigne du centre, la saturation augmente. L'axe L^* de luminance est disposé verticalement et va du Noir (valeur 0) au Blanc (valeur 100). Les axes a^* et b^* sont disposés sur un plan horizontal. Les trois axes se coupent perpendiculairement en leur centre.

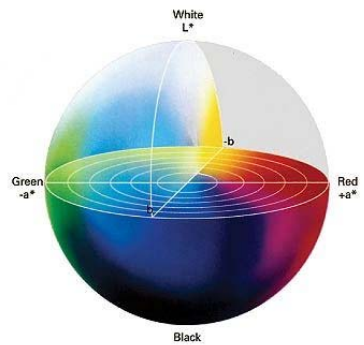
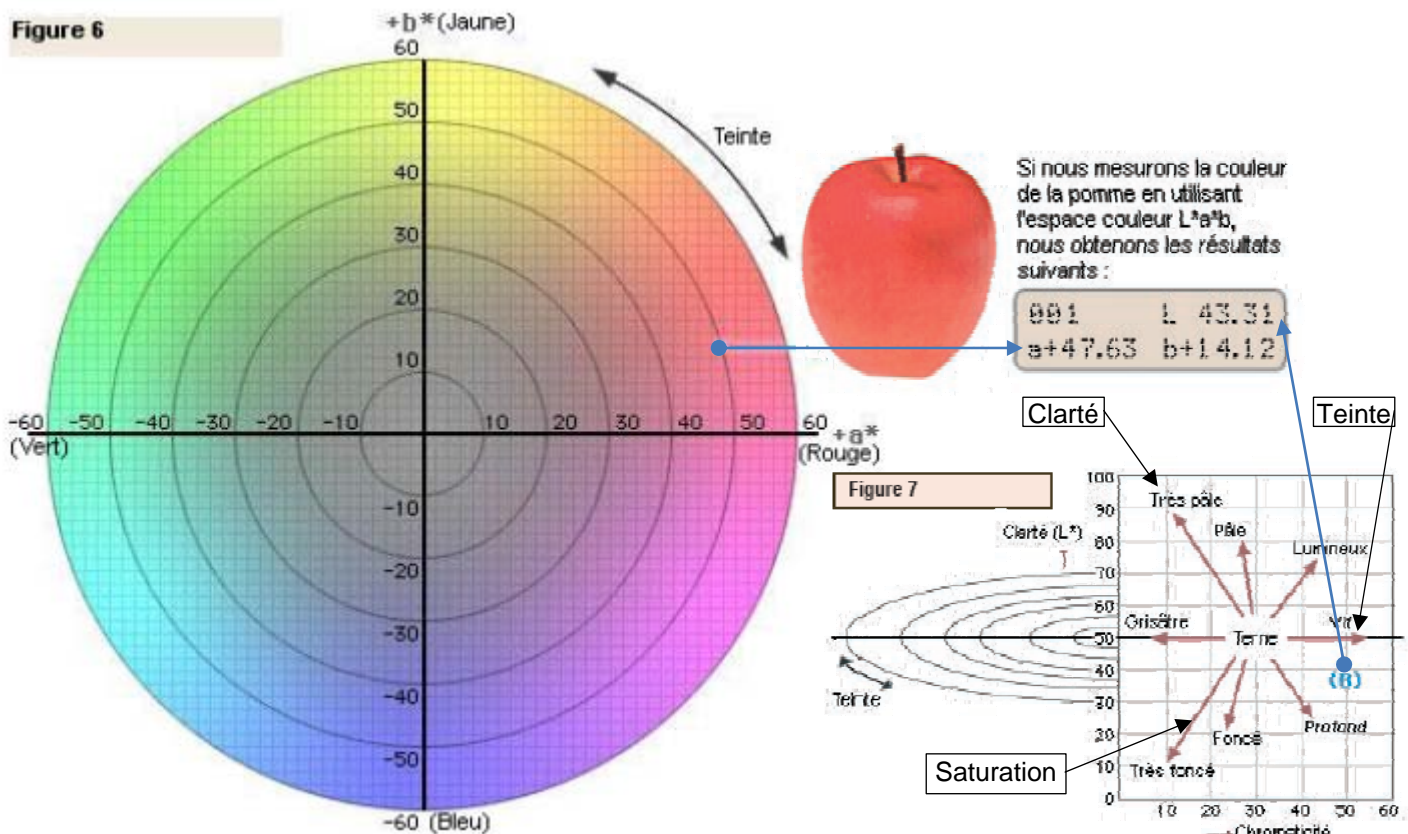


Figure 6



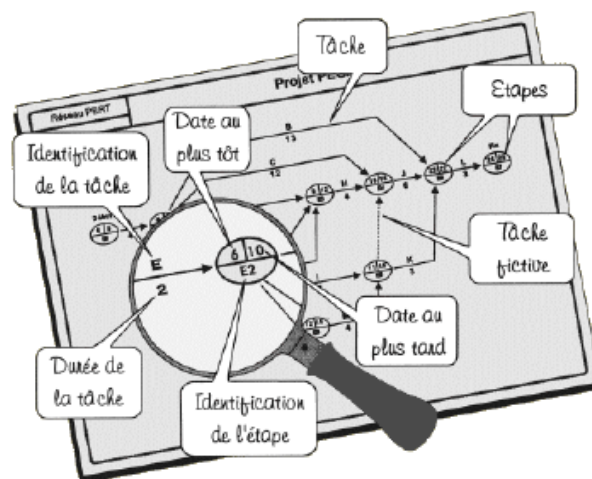
Pour savoir à quelle couleur correspondent ces valeurs, rapportons d'abord les valeurs a^* et b^* ($a^*=+47.63$, $b^*=+14.12$) sur le diagramme a^* , b^* de la figure 8. Nous obtenons le point (A), qui donne la chromaticité de la pomme. Si nous faisons maintenant une coupe verticale du solide des couleurs de la figure 8, passant par le point (A) et le centre, nous obtenons une représentation de la chromaticité par rapport à la clarté (voir figure 7).

Le PERT

Technique d'évaluation et de contrôle des programmes

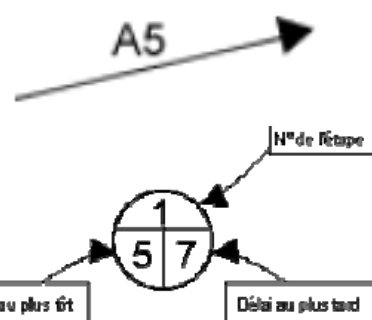
Contrairement à celle du GANTT, la méthode PERT s'attache surtout à mettre en évidence les liaisons qui existent entre les différentes tâches d'un projet et à définir le chemin dit " critique ". Le graphe PERT est composé d'étapes et de tâches (ou opérations).

On représente les tâches par des flèches. La longueur des flèches n'a pas de signification; il n'y a pas de proportionnalité dans le temps.



Définition

Tâche ou opération : Elle fait avancer une œuvre vers son état final. Exemple de représentation de la tâche A. Habituellement, on nomme les tâches et on indique leur durée.



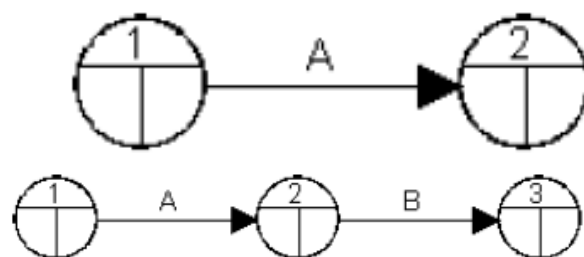
Étape : On appelle étape, le début ou la fin d'une tâche. Exemple de représentation de l'étape 1. Habituellement on numérote les étapes. On indique aussi leur temps de réalisation au plus tôt et au plus tard

Réseau : On appelle réseau ou diagramme PERT, l'ensemble des tâches et des étapes qui forment le projet. Un réseau possède toujours une étape de début et une étape de fin. On lit un réseau de la gauche vers la droite. Les flèches sont orientées dans ce sens. Il n'y a jamais de retours. On ne peut représenter une tâche que par une seule flèche.

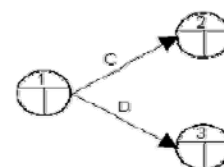
Représentation, règles :

Toute tâche a une étape de début et une tâche de fin. Une tâche suivante ne peut démarrer que si la tâche précédente est terminée.

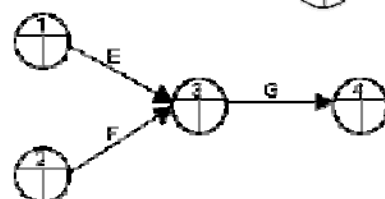
Deux tâches qui se succèdent immédiatement sont représentées par des flèches qui se suivent.



Deux tâches C et D qui sont simultanées (c'est à dire qui commencent en même temps) sont représentées de la manière suivante:



Deux étapes E et F qui sont convergentes (c'est à dire qui précèdent une même étape G) sont représentées de la manière suivante:



| CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS spécialité PLASTIQUES ET COMPOSITES | | Session 2014 | Code examen |
|--|--|----------------|-------------|
| Épreuve écrite d'admissibilité | | Durée 4 heures | UK |
| ANNEXE A1 – MATIÈRE et QUALITE | | | Page 8 / 10 |

Réseau PERT

