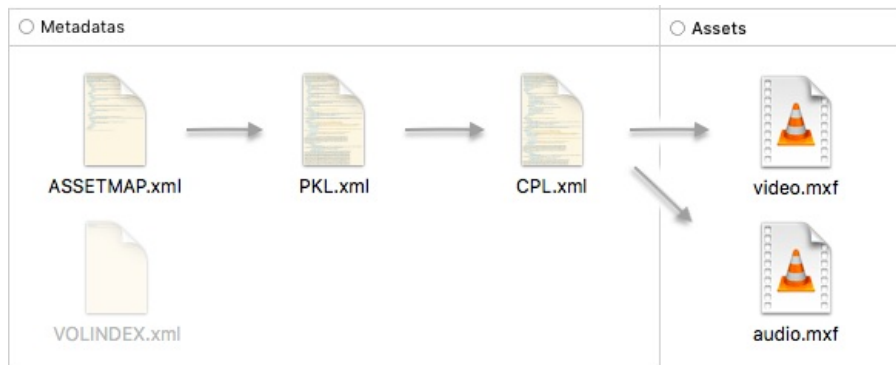


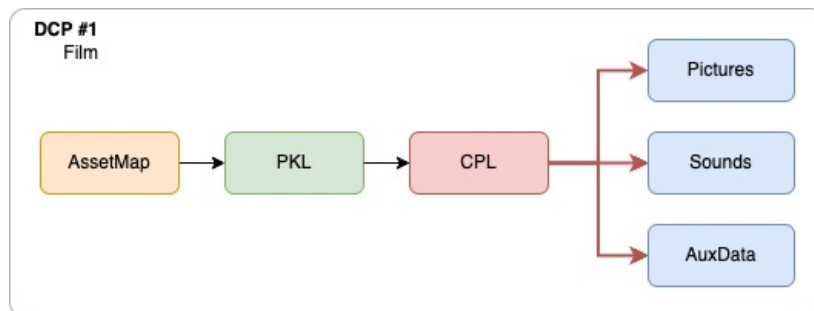
PRÉFACE



Après l'[AssetMap](#), le fichier `Packing List` est le second fichier important d'un DCP.

Son surnom est **PKL**. Nous utiliserons ce terme dans le reste du document.

La PKL est un intermédiaire entre l'[AssetMap](#) et la [Composition Playlist](#).



« *AssetMap et PKL font tout deux références aux assets en bleus.*

Pour des raisons de lisibilité, seuls les liens entre CPL et assets ont été conservés »

La PKL est définie dans la norme **SMPTE ST 429-8 - D-Cinema Packaging — Packing List**, agrémentée de la documentation **SMPTE 429-2 - DCP Operational Constraints** et complétée par l'évolution **SMPTE DCP Bv2.1 Application Profile**.

Son format interne :

- Le formatage de la PKL est du texte utilisant la syntaxe [XML](#) (*Extensible Markup Language*).
- Elle est de type [text/xml](#) avec un codage de caractère en [UTF-8](#).
- Elle est directement lisible par un humain avec un simple éditeur de texte.

Ces principales règles sont :

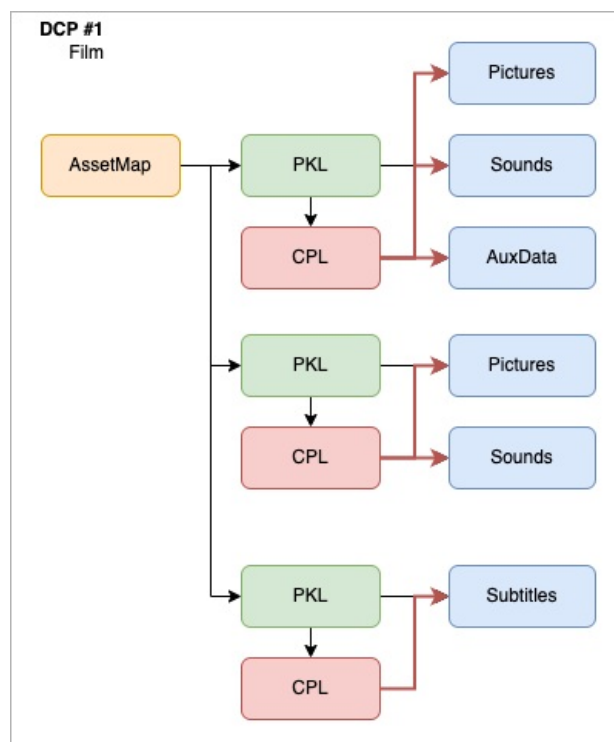
- Il existe au minimum **une PKL par DCP** ¹
- Par corollaire, il peut donc exister **plusieurs PKL par DCP**.
- Le nom du fichier est totalement libre ([dans la limite des règles de codification du nom](#)).

DESCRIPTION

La PKL fait un peu comme l'[AssetMap](#), elle va lister tous les assets disponibles, à ceci près que la PKL est (presque) plus complète.

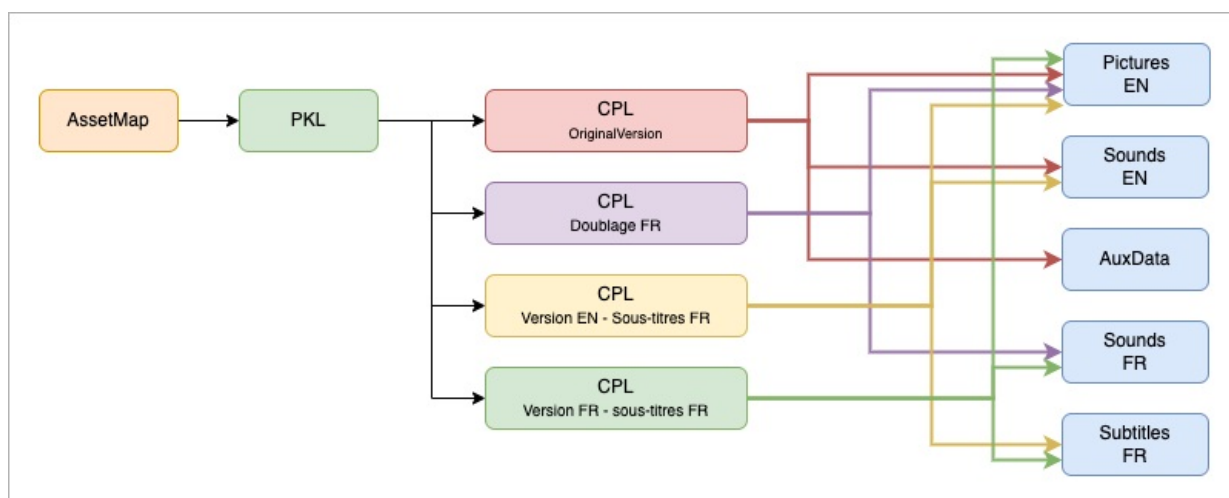
Tout d'abord, il faut savoir que dans la majorité des cas, un DCP n'intègre qu'une seule PKL. Cependant, les normes permettent une multitude de PKL dans un seul DCP. Et nous trouvons régulièrement ce type de DCP dans

le métier.



« Un des nombreux exemples de DCP possédant plusieurs PKLs »

Il existe plusieurs possibilités de liens avec les PKL, par exemple en dessous, une AssetMap, une seule PKL mais plusieurs CPL qui vont identifier chaque version du film mais en utilisant les mêmes assets :



Dans notre exemple, la première CPL identifie le film original - en anglais - avec ses propres images et ses propres pistes sons et une piste AuxData (par exemple [Dolby Atmos](#)). La seconde CPL intègre le doublage français qui va utiliser les images d'origine et d'autres pistes sons intégrant le doublage français. La 3ème CPL va intégrer les pistes anglaises et les sous-titres français. Et enfin, la dernière CPL va intégrer la piste des images d'origine et tous les éléments francisés (sons et sous-titres). Nous reviendrons sur le rôle de la [CPL](#) dans le chapitre suivant.

A partir de l'[AssetMap](#), il faudra donc identifier le ou les différentes PKL - à l'aide du [tag PackingList](#).

Quel est la différence notable entre AssetMap et PKL ?

Hormis des informations supplémentaires et une base cryptographique (authentification), la différence entre **AssetMap** et **PKL** est loin d'être évidente.

En toute honnêteté, depuis ma première lecture des spécifications DCI et des normes SMPTE liées en début d'année 2000, je n'ai jamais véritablement compris pourquoi avoir dupliqué les informations entre AssetMap et PKL.

L'**AssetMap** possède même certaines informations en supplément, comme par exemple, un tag **PackingList** identifiant si l'asset est une **PKL** ou non (certes, un tag **PackingList** dans une **PKL** n'aurait

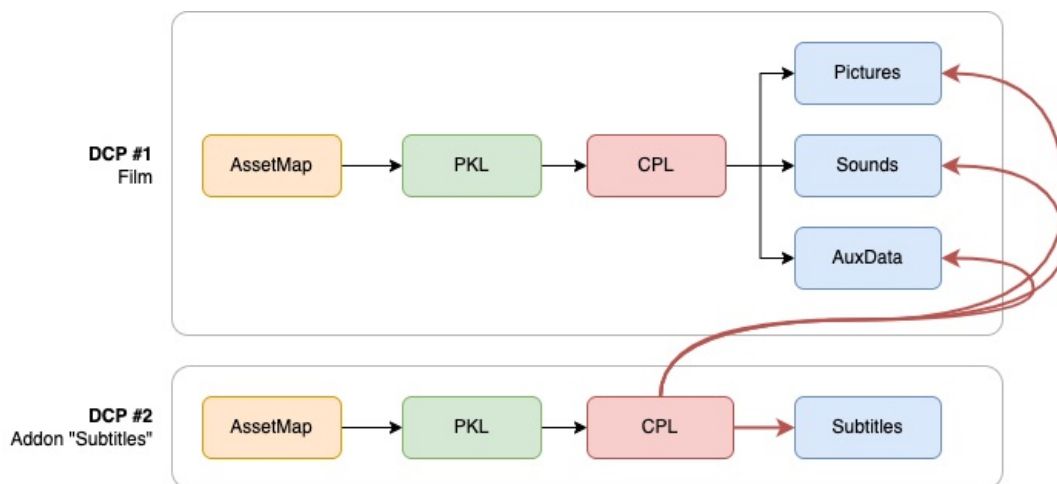
été d'aucune utilité (quoique), mais avoir un tag CompositionPlaylist dans une **PKL** aurait été plus pertinent qu'un tag Type avec la valeur text/xml)

Plus fâcheux, **AssetMap** possède des informations plus pertinentes que la **PKL**. Par exemple, l'**AssetMap** intègre un tag Path donnant le nom du fichier. Il n'y a aucun équivalent dans **PackingList** (OriginalFileName est optionnel et certains encodeurs s'en servent parfois pour mettre autre chose que le nom du fichier...)

La documentation SMPTE sur l'AssetMap indique que ce choix a été fait **pour séparer les liens physiques dans les PKL et ne garder que ces liens dans l'AssetMap**. La PKL ne peut faire de lien avec les assets qu'avec leurs UUIDs et non avec leurs chemins d'accès (Path). Selon les concepteurs, cela permet de garantir une durabilité dans les échanges de contenus et éviter de devoir changer les valeurs des chemins d'accès. Soit.

Au final, on se retrouve surtout avec des données dupliquées

La **PKL** fait référence uniquement à des assets (fichiers) physiquement présents dans le DCP. A contrario de la **CPL** qui peut faire référence à des assets "virtuels" (présent dans un autre DCP) :



Ainsi, si vous avez un DCP ajoutant uniquement des sous-titres pour un film déjà existant, vous aurez dans sa PKL **que** des références à ces propres assets (ici, l'asset des Subtitles). Sa **CPL** fera le lien avec les assets de l'autre DCP du film pour compléter (Pictures, Sounds, AuxData).

PKL MINIMALE

Voici l'exemple d'une **PKL minimale** intégrant les éléments et les données obligatoires, et 3 assets (CPL, video, audio) pour un film classique ² :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PackingList xmlns="http://www.smpte-ra.org/schemas/429-8/2007/PKL">
  <Id>urn:uuid:80315c01-bdbc-4bd1-af53-cd81266327f4</Id>
  <IssueDate>2021-10-26T13:32:00+02:00</IssueDate>
  <Issuer>Doremi Labs, Inc.</Issuer>
  <Creator>orca_wrapping 3.2.0</Creator>
  <AssetList>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:f6fe56a3-8ca8-4313-9be9-5b26ae54aeae</Id>
      <Hash>uhsM5eUACCRUC8IZnB4xb5ZdRCA=</Hash>
      <Size>984941</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:07163e51-7ba8-456c-9bd7-3e5b4fa492db</Id>
      <Hash>hJYrHdx89UmX90EX4Wf1oHrdSJc=</Hash>
      <Size>884897</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:f3e11e32-3655-4f24-b1d8-5226d1671365</Id>
      <Hash>JxfPoBSetnQCWMEVfRMt+AAsuFw=</Hash>
      <Size>12946</Size>
      <Type>text/xml</Type>
    </Asset>
  </AssetList>
</PackingList>
```

PKL COMPLÈTE

Voici l'exemple d'une [PKL complète](#) comprenant l'ensemble des éléments, des attributs et des données possibles :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PackingList xmlns="http://www.smpte-ra.org/schemas/429-8/2007/PKL">
  <Id>urn:uuid:80315c01-bdbc-4bd1-af53-cd81266327f4</Id>
  <AnnotationText language="en">DCP-INSIDE_TST-2D-24_C_FR-XX_51_4K_20220102_SMPTE_0V</AnnotationText>
  <IssueDate>2021-10-26T13:32:00+02:00</IssueDate>
  <Issuer language="en">Doremi Labs, Inc.</Issuer>
  <Creator language="en">orca_wrapping 3.2.0</Creator>
  <AssetList>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:f6fe56a3-8ca8-4313-9be9-5b26ae54aeae</Id>
      <AnnotationText language="en">Video</AnnotationText>
      <Hash>uhsM5eUACCRUC8IZnB4xb5ZdRCA=</Hash>
      <Size>984941</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
      <OriginalFileName language="en">video.mxf</OriginalFileName>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:07163e51-7ba8-456c-9bd7-3e5b4fa492db</Id>
      <AnnotationText language="en">Audio</AnnotationText>
      <Hash>hJYrHdx89UmX90EX4Wf1oHrdSJc=</Hash>
      <Size>884897</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
      <OriginalFileName language="en">audio.mxf</OriginalFileName>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:f3e11e32-3655-4f24-b1d8-5226d1671365</Id>
      <AnnotationText language="en">CPL</AnnotationText>
      <Hash>JxfPoBSetnQCWMEVfRMt+AAsuFw=</Hash>
      <Size>12946</Size>
      <Type>text/xml</Type>
      <OriginalFileName language="en">CPL.xml</OriginalFileName>
    </Asset>
  </AssetList>

  <!-- Signer -->
  <Signer xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:X509Data>
      <ds:X509IssuerSerial>
        <ds:X509IssuerName>dnQualifier=\+LLvuYN04YBJS9Jjmlv8oippzQ=,CN=.DC.DMS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,O=DC2
```

```
<ds:X509SerialNumber>39</ds:X509SerialNumber>
</ds:X509IssuerSerial>
<ds:X509SubjectName>dnQualifier=Sbv3L5YQRoABBihNs0CYypL3B18=,CN=ME CS SM.DMSJP2K-70037.DC.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
</ds:X509Data>
</Signer>

<!-- Signature -->
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <ds:SignedInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
    <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmldsig-more#rsa-sha256"/>
    <ds:Reference URI="">
      <ds:Transforms>
        <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"></ds:Transform>
      </ds:Transforms>
      <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
      <ds:DigestValue>nVtYP+T900DaKGaraN6JiGntUUQ=</ds:DigestValue>
    </ds:Reference>
  </ds:SignedInfo>
  <ds:SignatureValue>aT8jWTY+rqEFJ5yxMWkWNVBtT5SHh9sywFLk0g6kra460FgACkRb0n9NY1sMEfyyr6e4LHzCpxKZ9cevgLCc5F3K3Qza2Q/b5Kpc3l9AdeyPknkidLAdarVWkVBMi+DpL+XnIxWfyFJBENnQSM7GEzs3+zdW0uGumZLXBSrPxUuR880BiDDnuuNFTl0DoGakgtgtqz/obABn02MMs6a4LQIHyaE90FBpfuSM/l5Wwda3xKU2tdAkE5pVsb3cRwazueTYAh9L42yB525XCD6BGW3xkt04sJQq/mVn9G99wrmW0MsmfelIwx0freKL0mepqcymIzA15rZZxj2teNW4Kw==</ds:SignatureValue>
  <ds:KeyInfo>
    <ds:X509Data>
      <ds:X509IssuerSerial>
        <ds:X509IssuerName>dnQualifier=\+LLvuYN04YBJSp9Jjmlv8oippzQ=,CN=.DC.DMS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
        <ds:X509SerialNumber>39</ds:X509SerialNumber>
      </ds:X509IssuerSerial>
      <ds:X509Certificate>MIIEfzCCA2egAwIBAgIBJzANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBgjEhMB8GA1UEChMYREMYLlNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQLEXFEQy5ET1JFTUlmQUJTLkNPTTEaMBGGA1UEAxMRLkRDLkRNUy5EQzIuU01QVEUxJTAjBgNVBC4THCtMTHZlWU5PNFlCSlNwOUUpqbWx2OG9pcHB6UT0wHhcNMDcwMTAxMDAwMWhcNMjUxMjMxMjM1OTU5WjCBIDEhMB8GA1UEChMYREMYLlNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQLEXFEQy5ET1JFTUlmQUJTLkNPTTEsMC0GA1UEAxMjTUUgQ1MgU00uRE1TSlAySy03MDAaNy5EQy5EQzIuU01QVEUxJTAjBgNVBC4THFNidjNMNVlRUM9hQkJJae5zT0NZexBMM0IX0D0wggiMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKaoIBAQDNpEzIexpYQWBA1BeC2jCTtG8MKUQnFw3EG3688LTbRud+KbUJdeIsGuq/swHieptyoLxiCEWYsdx/RGJ/HgxgdcYsWpE326nMQ0y2HutrQNsA2cb2l+q9fk/FqKygaeyuz9z3G66DKfNvaaPc54ujqMMTKM/gpyub0sk2IRLf5iEdbhH+CnGQNFAh8XvovzDGmZ/WLR1wV9Tg4WuR1m3nYKGV4IZ4++2s95JG7pGLsTPIZX4hGi/ofjX8vKI3E2qfjwHdEIZpNDw18gzjXSxildmyb1MfQFmsT86IP0kj4r/M0ydlJkE8XnaN3jXw1wLS79M/tbc14lekxU4ihw1dAgMBAAGjgeswgegWDAYDVR0TAQH/BAIwADALBgNVHQ8EBAMCBLAwHQYDVR00BBYEFE79y+WEEaGgQSIbDgmmQs9wdfMIGrBgNVHSMEGaMwgaCAFPIy77mDTuGASUqfSY5pb/KIqac00YGEpIGBMH8xITAfBgNVBAoTGERDMi5TTVBURS5ET1JFTUlmQUJTLkNPTTEaMBGGA1UECzMRRREMuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xZzFzAVBgNVBAMTDi5ETVMuREMYLlNNUFRFMSUwIwYDVQQEExsUS81M1JtdUxzYnphZlBYR2xSWW1KcnV3TXM9ggECMA0GCSqGSIb3DQEBEwUAA4IBAQAPENa5pIGqV2mBzPr/s+6lvB4r3z0uzZByFecxh+2Q4HWInd5kALEE3AXb4Jgl5Zh0mEvrvrdFIwyrPIvfu9zAdAhf+vFELwlp0TEfNI3yZE7o83+eAUB9PKu22+wAZAX2/5vTqn+KhuZSdidPsq931+J6PdVX1Hn6KuaNxsU8pUfpyiN5byXoFRrVQYh55DF+KVFm9mI+8YvIwgf0P0Ebnvc4jd6FW0UN0de5FHg7biXMXusLo279UEFqsufcAPjwP/DutljdworYZG1bMZZpLYaEPpZBwtEf/0kqfoeTGQ2Vin9a+udU9/jrSFAvHU2lT8neer722G+CzP/zjFD</ds:X509Certificate>
    </ds:X509Data>
  </ds:X509Data>
  <ds:X509IssuerSerial>
    <ds:X509IssuerName>dnQualifier=RQ/53RmuLsbzgfPXGLRYmJruwMs=,CN=.DMS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
    <ds:X509SerialNumber>2</ds:X509SerialNumber>
  </ds:X509IssuerSerial>
  <ds:X509Certificate>MIIEEdjCCA16gAwIBAgIBAJANBgkqhkiG9w0BAQsFADB/MSEwHwYDVQQKEXhEQzIuU01QVEUuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGjAYBgNVBAsTEURDLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQDEw4RE1TLkRDMi5TTVBURTElMCMGA1UELhMcUleVNTNSbXVMc2J6Z2ZQWEdsUllltSnJld01zPTAeFw0wNzAxMDAwMDAwMDEwNTEyMzE5MzU5NTlaMIGCMSEwHwYDVQQKEXhEQzIuU01QVEUuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGjAYBgNVBAsTEURDLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQDEwEuREMuRE1TLkRDMi5TTVBURTElMCMGA1UELhMcK0xMdnVZTk80WUJKU3A5SmptbHY4b2lwchPrPTCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAMUyBakS7Eb79G3ZFMZ4z00n/cZ3qJcck+MAMwjwV8LkK303uBv51cXYNWxaLmQQ6h1iPAu6si9RR9XNLGqakHFLUfjt0eC8VJ5/YaC+DvVq1j9IM5/Jz+CjSqk0LrzXbX92HyMNE0hjCGa4WU6oyRCzFvPZcL0I5a2LDK0xC/ngD0LomWjoMDP7BSkUuzqQnZ2fRuX0d0GafzWm+hBxruWcyEqSGwmV93YBnoHB2WpxVfD+Ztinnp/NJKCadikf/sSQpPoqe4j97gY+Zw2Dtgt6wddx97ZtCf10QASf5hXgKyCku607ILGLroM4TU0ldrTCLNjR2xSGcTHxcx0ltUQCACAwEAAa0B+DCB9TATBgNVHRMBAf8ECTAHAQH/AgIA7TALBgNVHQ8EBAMCAQYwHQYDVR00BBYEFPiy77mDTuGASUqfSY5pb/KIqac0MIGxBgNVHSMEGakwgaaAFEUP+d0Zri7G84Hz1xpUWJia7sDLoYgKpIGHMIGEMSEwHwYDVQQKEXhEQzIuU01QVEUuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGjAYBgNVBAsTEURDLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQDEwMuUUFJPRFVDFVMuREMYLlNNUFRFMSUwIwYDVQQQuExxwa0NC0Wo1S3JBam5kaGNca2MzZk9kZkwwQLE9ggEEMA0GCSqGSIb3DQEBEwUAA4IBAQCdL6G6UfF9+waSrTqG6946Ff1t0b1ANKi6IQQo2sq15aArkjehmrCJzctBfFm3vQj1KLRBI191Mj2m
```

50h/sxcwtG40bSzFeyGZPg9zKA2Cd8oRdw35/8ZLnP96Z/rCxoGNVJAmy9EP8jP9AT/b0k50KvZ/
wo//VN/pscDrDCaZVLNPAkTdsMNWy+YpV9cnzUGx73jK/iMao++GQ/SEWssBHhJxn3oHWiZi4Xt
yki8XQqjyKu4c66jDwu6Ct+MVQud7ZFPTFLiIamu55RnpTXhDKkoN8fIunBsW0s9Kbqbxglx
4zsyE0AGuj2nDstRBWLRy+5SLCByTIKp/PL/</ds:X509Certificate>
</ds:X509Data>
<ds:X509Data>
 <ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509IssuerName>dnQualifier=pkCB9j5KrAjdndhcBkc3f0dfL/BQ=,CN=.PRODUCTS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
 <ds:X509SerialNumber>4</ds:X509SerialNumber>
 </ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509Certificate>MIIEdCCA1ygAwIBAgIBBDANBgkqhkiG9w0BAQsFADCbHDEh
MB8GA1UEChMYREMyLLNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQLExFEQy5ET1JFTULMQUJT
LkNPTTEcMBoGA1UEAxMTLlBSt0RVQ1RTlLkRDMi5TTVBURTElMCMGA1UElHMcCGtDQjlqNuTyQWpu
ZGhjQmtjM2ZPZGZML0JRPTAeFw0wNzAxMDEwMDAwMDBaFw0yNTEyMzEyMzU5NTlaMH8xITAfBgNV
BAoTGERDMi5TTVBURS5ET1JFTULMQUJTLkNPTTEaMBGGA1UECXMRRREMuRE9SRU1JTEFCUy5DT00x
FzAVBgNVBAMTDi5ETVMuREMyLLNNUFRFMSUwIwYDVQQuExxSUS81M1JtdUxzYnnpZlBYR2xSWW1K
cnV3TXM9MIIIBjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCGKCAQEAuqXUXsGfKhmSNFaqAMHloGUp
vTFkFlnjHwRYxUv1JhQjKmysUhyqvXRf7jnx54zsRKdvOXUw3HfGrX9R9gP0DL8uVbME4060TqD1
fhhhZ0co02TgXPPaYxkQZlgy9Ygz3pHA51+qX0aMRbPU364gTMPVgXyqljIlDKknZTXeiqp8KB1N
iTdslnr3Iaj0xm3pd1Mh2kq2/FyC9qAyZJPbgdcSfm4ZWkxgvllikZ4HQGEuT+P31xmN3K7SQrpK
3jRS1PgFHVuUuCeyQh1jtrlepy2Im4SPpWh1sY+hiR2dakqZCFNKB1lwEyZ0X3nCqQ0edfJL60BNm
9RKgSwPvH6SSywIDAQABo4H0MIHxMBMGA1UdEwEB/wQJMAcBAf8CAgDuMA5GA1UdDwQEAwIBBjAd
BgNVHQ4EFgQURQ/53RmULsbzgfPXGLRYmJruwMswga0GA1UdIwSbPTCBooAUpkCB9j5KrAjdndhcB
kc3f0dfL/BSHgYakqYMWgYAXITAfBgNVBAoTGERDMi5TTVBURS5ET1JFTULMQUJTLkNPTTEaMBGGA1
UECXMRRREMuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGDAWBGNVBAMTDy5ST09ULkRDMi5TTVBURTElMCMGA1UE
LHMcYS93VULITHVGVzdSS1hwTlFHbVE5NjZ4T3Y4PYIBAJANBgkqhkiG9w0BAQsFAAOCAQEAxGI7
+4eucQ0D1vtBpzIunWJBGr+v5j0jDLFp6e3fBDznYey6p4R4B741C7HZ6qE39vV6ZqcBmDjDi7ce
f0a9QmC7mj0MUM/XXrVLLvHmIRwVc0oZdxz/5JSfQkWPgyXT2MTmgGyTAqeB/NXazjR6Y2C0coqm
CcFRgvubRscN4V5GFC2k7JdvP/s9QeU5cGBepY09sUTm54aFS9MbdQGZa+hqCoNetMvjEGhuUxpe
tw0LhXUca9KMT2ikxoA4bNc1P5Ekma8HqX0Dv/BKXtz7YTYUUN2YE12PMaqFLonjvl/mB/n9CHc/
AAVM+A/J+q+14LJqcElnzHkvNTv2Qvp5+g==</ds:X509Certificate>
</ds:X509Data>
<ds:X509Data>
 <ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509IssuerName>dnQualifier=a/wUIHLuFW7RKXpNQGMQ966x0v8=,CN=.ROOT.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
 <ds:X509SerialNumber>2</ds:X509SerialNumber>
 </ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509Certificate>MIIEdjCCA16gAwIBAgIBAJANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBgDEh
MB8GA1UEChMYREMyLLNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQLExFEQy5ET1JFTULMQUJT
LkNPTTEYMBYGA1UEAxMPLlJPT1QuREMyLLNNUFRFMSUwIwYDVQQuExxhL3dVSUhMdUZXN1JLWHB0
UUDtUTk2NnhPdjg9MB4XDTA3MDEwMTAwMDAwMFOXDIT1MTIzMTIzNTk1OVowgYQxITAfBgNVBAoT
GERDMi5TTVBURS5ET1JFTULMQUJTLkNPTTEaMBGGA1UECXMRRREMuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xHDAa
BgNVBAMTEy5QUk9EVUNUUY5EQzIuU01QVEUxJTAjBgNVBC4THHBrQ0I5ajVLckFqbmRoY0JRyZNm
T2RmTC9CUT0wggiEiMA0GCSqGSIb3DQEBAQUAA4IBDwAwggEKAoIBAQTxmBvZYW1jYsr8GaPzJed
zeWN+Vus/RDvdaW09hLXKw2nLjNfNX+RYB76QiuGCGUwBZ71k0L0RQ6kSAkz9FBQGYca9sh2imTc
pEuw/qjbhXCl07DNYd0af5oYtZdopBBY71ksrUW0IFeKgfalC3iLKJWVeTDZl14s78Xzo0hdQVwF
oFyVRiQRkyr2urj0euMMcykBD5KD+hjKNpxZukzxu8VKKBSJwjiFl4SsmV+zsTDJH/nRaySnhLCB
L+a07MF6d4DF+ANKCd5LX6CQW3NIqPHhdPFC+Laol2/6sPBkbnFEfbWiHbDHS34LJaWaLkqJ3tt/
/ETe6FZe761vkeUbAgMBAAGjgfgQwgfEwEwYDVR0TAQH/BakwBwEB/wICA08wCwYDVR0PBAQDAgEG
MB0GA1UdDgQWBBSmQIh2PkqsC0d2FwGRzd8518v8FDCBRQYDVR0jBIGLMIGigBRr/BQgcu4VbtEp
ek1AaZD3rrE6/6GBhqSBgzCBgDEhMB8GA1UEChMYREMyLLNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRow
GAYDVQQLExFEQy5ET1JFTULMQUJTLkNPTTEYMBYGA1UEAxMPLlJPT1QuREMyLLNNUFRFMSUwIwYD
VQQuExxhL3dVSUhMdUZXN1JLWHB0UUDtUTk2NnhPdjg9ggEBMA0GCSqGSIb3DQEBcWUAA4IBAQCd
sDTq1a3Q96o8ShsyKmEKVUCNnX6ez5XcVg5LXb8QJxXzLD+ffbf15Jj201iElpPQCNU9QHNO0oR9
Io0bGZB0Li5ekMhfpffffcpwkwmq3nmb3h6WPLU7PAxLYcE3nNZdbv5QocblNs3e4Ecc3nK2bIS0K
9/e+75UT6wfOCWwCF+AHQt+1Uej6G2f2yZJ5aWqeOv3mqXETwV8W/iiUEhz6pONdb8Vs0Bhn6Fma
jjTkpSVaC/w7W38htkG0Nk9T5Lf/TdIQHjoALB12suLTZymj8hq53PVxIN+aa0cboVE0PEtwYI5J
tIY/GaHgNIVKoTRvgq7YXTVnvGqgoLL1zwDx</ds:X509Certificate>
</ds:X509Data>
<ds:X509Data>
 <ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509IssuerName>dnQualifier=a/wUIHLuFW7RKXpNQGMQ966x0v8=,CN=.ROOT.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=DC2
 <ds:X509SerialNumber>1</ds:X509SerialNumber>
 </ds:X509IssuerSerial>
 <ds:X509Certificate>MIIEcjCCA1ggAwIBAgIBATANBgkqhkiG9w0BAQsFADCBgDEh
MB8GA1UEChMYREMyLLNNUFRFLkRPUKVNSUxBQlMuQ09NMRowGAYDVQQLExFEQy5ET1JFTULMQUJT
LkNPTTEYMBYGA1UEAxMPLlJPT1QuREMyLLNNUFRFMSUwIwYDVQQuExxhL3dVSUhMdUZXN1JLWHB0
UUDtUTk2NnhPdjg9MB4XDTA3MDEwMTAwMDAwMFOXDIT1MTIzMTIzNTk1OVowgYAXITAfBgNVBAoT
GERDMi5TTVBURS5ET1JFTULMQUJTLkNPTTEaMBGGA1UECXMRRREMuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGDAW
BgNVBAMTDy5ST09ULkRDMi5TTVBURTElMCMGA1UElHMcYS93VULITHVGVzdSS1hwTlFHbVE5NjZ4
T3Y4PTCCASIwDQYJKoZIhvcNAQEBBQADggEPADCCAQoCggEBAJ/xde0jhq2qV0aBlsyv8CL4vH1+
RRiAl7rYBwKfK0riupyj+/8naVxcwGQAMx9zkWnyDJKowhMqMAMzNzssphxJoF6TOSVDM+WDLS3JZ
BEgDlrvyTjERWMea32nC3uUu8I6JdeHuIUZBHb2FmQBVsp6S3ss9m0iV5zo/zf3EvZJ0j7mDxcp3
Q68zcpmIeik48pggtfez+svz2tX9eI1mYZW77v90QiMRZXMGlaiwNLXp3FqkBjAD6MTEWGIInEp6b
0tjksVXwZPbFlHlke+wK1lwLMB0wPFAwGsTfeUbTlaaonSHz0JAf0MORYW49cIbInKJfdrZMRBR

```

tPmsmNDvLIMCAwEAAa0B9DCB8TATBgNVHRMBAf8ECTAHAQH/AgIA8DALBgNVHQ8EBAMCAQYwHQYD
VR00BBYEFgV8FCBy7hVu0Sl6TUBpkPeusTr/MIGtBgNVHSMEEgaUwgaKAFGv8FCBy7hVu0Sl6TUBp
kPeusTr/oYGGpIGDMIGAMSEwHwYDVQKExheQzIuU01QVEUuRE9SRU1JTEFCUy5DT00xGjAYBgNV
BA5TEURDLKRPuKvNSUxBQlMuQ09NMRgwFgYDVQQDEw8uUk9PVC5EQzIuU01QVEUxJTAjBgNVBC4T
HGEvd1VJSEx1Rlc3UktYcE5RR21R0TY2eE920D2CAQEWdQYJKoZIhvcNAQELBQADggEBAH+n8SDy
Hs9JIItFn00gdxKY9/d8iZUJh5GFwdDpInaW6XRoz5dV6vdXPGAiQwvZuKDniWgg4yhrBbsp4RU4
64p2jzL+YUqnUPews7ZT+u2YVbSfh+f0011kSHZLdzTkda8BWQCVm0e0rCVLRZMw4VPQpwYmnkeM
gheqKfNSyGKiafhuKGqTnqDrr/74/gIq8ZGL/doidoF/DBiiQLYR7eqLMCsTDam+C9E2cpwBN3A1
5yeuD8d+foFVYVmIR71pHFrJ6tRzuRDwqWdVNQa6/kk3pS1Lut7AWpmNirjIhKWJgDW57KLDGIsw
Bw/YZzykpHYmuzBxLriBb5TysWziILI=</ds:X509Certificate>
</ds:X509Data>
</ds:KeyInfo>
</ds:Signature>
</PackingList>

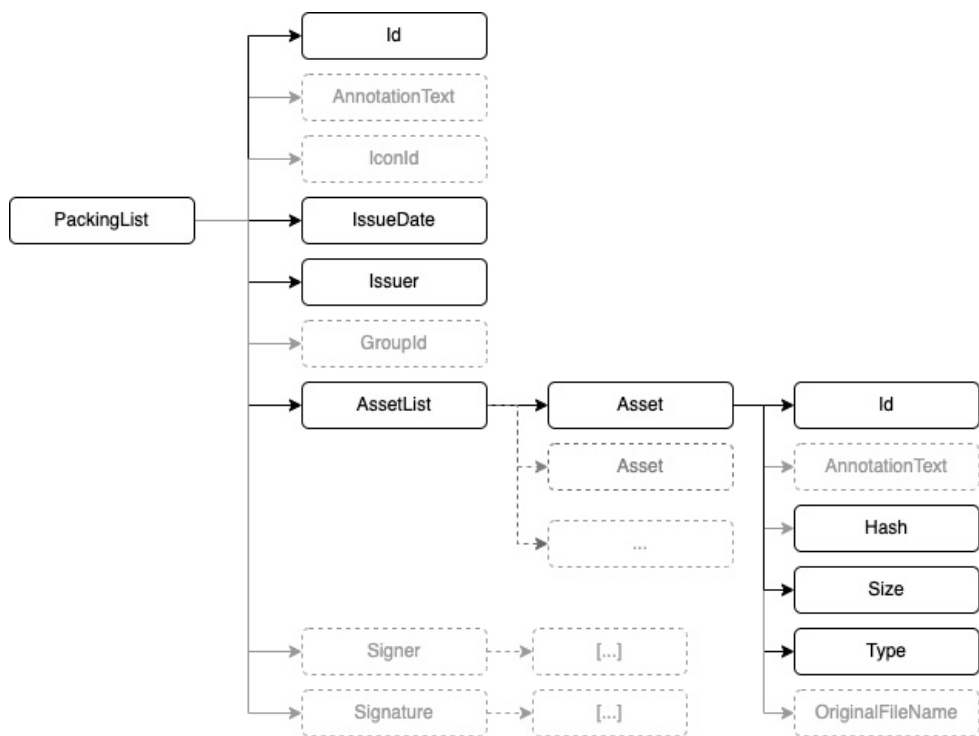
```

On sera bien d'accord que ceci est un simple exemple et que le nombre d'assets peut être plus important.

Vous remarquerez que la différence majeure entre la version minimale et la version complète se porte sur la partie cryptographique : **Signer** et **Signature**.

SCHÉMA VISUEL DE LA STRUCTURE XML

Voici un schéma visuel simplifié de la structure interne d'une PKL.



Une explication rapide sur comment lire le schéma :

Chaque case représente un élément (*tag*), les flèches indiquent une structure enfante existante (*child*), les cases grises représentent l'optionnalité de l'élément. Si une case est doublée (ex Asset), ce qu'il peut en avoir plusieurs autres.

- **Id** est un élément à la racine et contient un identifiant
- **AssetList** va contenir un ou plusieurs **Asset**
- **Asset** possède plusieurs éléments comme **Id**, **Hash**, ...

Important : Les éléments doivent suivre cet ordre. ³

EXPLICATION DE LA STRUCTURE XML

ID

Déjà vu dans [AssetMap](#)

ANNOTATIONTEXT

Déjà vu dans [AssetMap](#)

ISSUEDATE

Déjà vu dans [AssetMap](#)

ISSUER

Déjà vu dans [AssetMap](#)

CREATOR

Déjà vu dans [AssetMap](#)

ICONID

Élément jamais utilisé.

Il permet de définir un UUID lié à une image permettant de représenter le package.

Ce truc est tellement pas utilisé que même dans la documentation SMPTE, nous n'avons pas plus d'informations : le type de format ? le type d'encodage ? Rien.

GROUPLD

Élément jamais utilisé.

Il permet de définir un UUID qui va lier plusieurs DCP. Selon la documentation :

- S'il n'y a aucun GroupId, alors le DCP est complet.
- S'il existe un GroupID, alors le DCP partage des assets communs avec d'autres DCP.

Comme pour IconId, ce truc est tellement pas utilisé que même dans la documentation SMPTE, il indique que l'utilisation est en dehors de leur scope.

Dans les faits, **tous** les DCP sont **sans** GroupId, même ceux où certains assets se trouvent dans d'autres DCP (cas de figure des DCP VersionFile). Les players - qui se retrouvent avec des DCP incomplets - indiquent simplement que certains assets sont manquants. Charge au projectionniste d'ingester les autres DCP pour compléter tous les assets.

ASSETLIST

AssetList est une collection d'**Asset**.

Chaque asset est un fichier stocké dans le DCP. Même principe que pour l'AssetMap -> AssetList.

ASSETLIST → ASSET → ID

Identifiant unique de l'asset, déjà vu dans AssetMap Ces identifiants doivent être extraits des différents assets.

Type d'asset	Lien chapitre
Pour une CPL	Récupération de l'identifiant (ID) d'une CPL
Pour un MXF	Récupération de l'identifiant AssetUUID d'un MXF

ASSETLIST → ASSET → ANNOTATIONTEXT

Déjà vu dans [AssetMap](#)

Simple texte facilement lisible qui va donner des infos sur l'asset. Il n'y a aucune règle précise, c'est au libre choix de la personne qui a créé le DCP; D'autant plus que ce champ est optionnel.

ASSETLIST → ASSET → HASH

C'est l'empreinte du fichier.

Calcul effectué avec l'algorithme de hash [SHA-1](#) du fichier, enrobé dans un encodage [Base64](#).

Concrètement, nous effectuons ce calcul :

```
Hash = Base64 ( SHA1 ( Content ) )
```

Pour effectuer un calcul avec OpenSSL sur [video.mxf](#) :

```
openssl dgst -sha1 -binary video.mxf | openssl base64  
hnBSgENJX0vI6bfpat7GA1VImss=
```

ASSETLIST → ASSET → SIZE

Donne la taille du fichier en octets.

ASSETLIST → ASSET → TYPE

Définit le type de l'asset sous son format MIME. Officiellement, vous pouvez mettre ce que vous voulez comme type de MIME.

Dans les faits, vous n'aurez que ces valeurs :

Type	Informations	
<code>text/xml</code>	Fichiers XML (CPL , Sous-titres, ...)	SMPTE
<code>application/mxf</code>	Fichiers MXF (Picture, Sound, ...)	SMPTE

Vous pouvez rencontrer ces autres types dans certaines PKL :

Type	Informations
<code>text/xml;asdcPKind=CPL</code>	CPL
<code>text/xml;asdcPKind=Subtitle</code>	Subtitle XML
<code>application/x-smpte-mxf;asdcPKind=Picture</code>	MXF Picture
<code>application/x-smpte-mxf;asdcPKind=Sound</code>	MXF Sound
<code>application/ttf</code>	Subtitle Font
<code>image/png</code>	Subtitle Image

Il n'existe aucune référence de ces types dans les documentations SMPTE, mais elles peuvent exister dans certaines PKL.

ASSET → ORIGINALFILENAME

Malgré son nom très évocateur, ce tag ne doit pas être pris pour argent comptant : le créateur de la PKL peut y placer ce qu'il veut.

Certains encodeurs donnent le nom véritable du fichier, tandis que d'autres ne mettent qu'un nom générique sur le type de fichier (exemple "CPL", "PKL", etc...). D'autres encodeurs peuvent mettre le nom du fichier dans AnnotationText... En plus d'être optionnel, OriginalFileName n'est pas une solution viable.

N'utilisez jamais **OriginalFileName** pour identifier ou rechercher un fichier.

CRYPTOGRAPHIE : LA SIGNATURE DE LA PKL

La cryptographie dans une PKL va au delà du simple `Hash` dans les assets, elle s'applique également lors de la signature du fichier qui va permettre d'authentifier les informations.

SIGNER

```
<Signer xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <ds:X509Data>
    <ds:X509IssuerSerial>
      <ds:X509IssuerName>dnQualifier=\+LLvuYN04YBJSp9Jjmlv8oippzQ=,CN=.DC.DMS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,0=
      <ds:X509SerialNumber>39</ds:X509SerialNumber>
    </ds:X509IssuerSerial>
    <ds:X509SubjectName>dnQualifier=Sbv3L5YQRoabBIhNs0CYypL3B18=,CN=ME CS SM.DMSJP2K-70037.DC.DC2.SMPTE,OU=DC.DOR
  </ds:X509Data>
</Signer>
```

Identifie électroniquement l'encodeur qui a généré la PKL.

Si le bloc **Signer** est présent alors le bloc **Signature** est également présent (et inversement).

L'identité du certificat de l'encodeur se trouve dans **X509SubjectName**. La partie **Issuer** est le certificat parent de ce certificat. Nous verrons plus en détail ceci dans le chapitre [Certificats](#) avec la chaîne de certification.

SIGNATURE

La **Signature** est étudiée dans le chapitre [KDM Signature](#)

Cependant, il existe deux principales différences avec [KDM Signature](#) :

- L'attribut **URI** de **Reference** n'est pas défini : Le calcul de l'empreinte et de la signature s'appliquent sur l'ensemble de la PKL.
- Présence d'un tag **Transform** qui va définir le type de méthode utilisée : la transformation est normée par la documentation [XMLsec](#), dont les principales références ont déjà été étudiées dans [KDM Signature](#) - agrémentée des parties [Enveloped Signature Transform](#) et [XPath Filtering](#) pour la partie **Transform** spécifique à la PKL.

Un exemple simplifié :

```
<ds:Reference URI="">          <== URI non défini
  <ds:Transforms>
    <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"></ds:Transform>    <== Transfo
  </ds:Transforms>
  (...)
</ds:Reference>
```

Voici un [template](#) (sans chaîne de certificats, pour la lisibilité seulement) prêt à être signer :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<PackingList xmlns="http://www.smpte-ra.org/schemas/429-8/2007/PKL">
  <Id>urn:uuid:0aa34dd5-34da-4b61-9611-7469611fdfc3</Id>
  <AnnotationText>DCP-INSIDE-CRYPT_E_TST-2D-24_C_FR-XX_51_4K_20220102_SMPTE_OV</AnnotationText>
  <IssueDate>2021-10-26T13:41:54+02:00</IssueDate>
  <Issuer>Doremi Labs, Inc.</Issuer>
  <Creator>orca_wrapping 3.2.0</Creator>
  <AssetList>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:3bd3d849-117b-46b0-bc45-3d3228c987c6</Id>
      <Hash>hnBSgENJX0vI6bfpat7GA1VImss=</Hash>
      <Size>989547</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
      <OriginalFileName>jp2k_3bd3d849-117b-46b0-bc45-3d3228c987c6_video.mxf</OriginalFileName>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:3433a00f-4bc8-4c16-b33c-b0b0d65711af</Id>
      <Hash>ACd4Aky39E608RNnVfA0isPICZ4=</Hash>
      <Size>889695</Size>
      <Type>application/mxf</Type>
      <OriginalFileName>wav_3433a00f-4bc8-4c16-b33c-b0b0d65711af_audio.mxf</OriginalFileName>
    </Asset>
    <Asset>
      <Id>urn:uuid:4aa03fde-da81-4451-baaa-4d85bf4773d0</Id>
      <AnnotationText>CPL: DCP-INSIDE-CRYPT_E_TST-2D-24_C_FR-XX_51_4K_20220102_SMPTE_OV</AnnotationText>
      <Hash>Y0dZjnEy0Jyn0bowRG9FLXx8tD4=</Hash>
      <Size>13102</Size>
      <Type>text/xml</Type>
      <OriginalFileName>CPL_4aa03fde-da81-4451-baaa-4d85bf4773d0.xml</OriginalFileName>
    </Asset>
  </AssetList>
  <Signer xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:X509Data>
      <ds:X509IssuerSerial>
        <ds:X509IssuerName>dnQualifier=\+LLvuYN04YBJSp9Jjmlv8oippzQ=,CN=.DC.DMS.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMILABS.COM,O=DC2
        <ds:X509SerialNumber>39</ds:X509SerialNumber>
      </ds:X509IssuerSerial>
      <ds:X509SubjectName>dnQualifier=Sbv3L5YQRoabBIHns0CYypL3B18=,CN=ME CS SM.DMSJP2K-70037.DC.DC2.SMPTE,OU=DC.DOREMI
      </ds:X509SubjectName>
    </ds:X509Data>
  </Signer>
  <ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:SignedInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
      <ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
      <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmldsig-more#rsa-sha256"/>
      <ds:Reference URI="">
        <ds:Transforms>
          <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"></ds:Transform>
        </ds:Transforms>
        <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
        <ds:DigestValue></ds:DigestValue>
      </ds:Reference>
    </ds:SignedInfo>
    <ds:SignatureValue></ds:SignatureValue>
  </ds:Signature>
</PackingList>
```

Vous voyez que notre partie **Signature** est totalement vide de données. Le bloc **KeyInfo** - qui contient notre chaîne de certificats - a été supprimé seulement pour des raisons de visibilité, non pour des raisons cryptographiques, ils n'entrent pas dans le calcul, ni du **DigestValue**, ni de la **SignatureValue**, nous pouvons donc les exclure pour l'instant.

Pour rappel de la documentation [KDM Signature](#), **DigestValue** est la simple empreinte de la PKL (sans le bloc **Signature**) - et la **SignatureValue** est la signature de toute la PKL comprenant aussi le bloc **Signature** avec son **DigestValue** déjà calculé et - en utilisant la clef privée de l'encodeur (la signature sera un résultat cryptographie à l'aide de la suite algorithmique [rsa-sha256](#))

Nous pouvons maintenant signer notre [template](#) vu ci-dessus - à l'aide de l'outil [xmlsec1](#) (ou tout autre outil gérant la norme [xmldsig](#)) - en utilisant la clef privée de l'encodeur (**Signer**) :

```
# xmlsec1 sign --privkey-pem "encoder.pem" "PKL.template-xmlsec.xml"

(...)
<ds:Signature xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
  <ds:SignedInfo xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#">
    <ds:CanonicalizationMethod Algorithm="http://www.w3.org/TR/2001/REC-xml-c14n-20010315"/>
    <ds:SignatureMethod Algorithm="http://www.w3.org/2001/04/xmldsig-more#rsa-sha256"/>
    <ds:Reference URI="">
      <ds:Transforms>
        <ds:Transform Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#enveloped-signature"/>
      </ds:Transforms>
      <ds:DigestMethod Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/>
      <ds:DigestValue>oaFoCRQ0/2dFTx0k79qahgJQmMk=</ds:DigestValue>
    </ds:Reference>
  </ds:SignedInfo>
  <ds:SignatureValue>fEXBsbpfMRJ+uVgFKUfz1eZe3KLmoddWMBYN5+0Jw17BHga9P0bJTMIS2w8C4em7
HFUaXubW8Ej/jq1srDuuyT69CJW4ZPJUeZTj/V+6NL9Zgu6DPYermsef23Mc10Dt
2291Pn8xvyELjHyd81PbMf5sZ8DuvKbl+9HHTmltCtp/P1BvjA95yYs/RoLJIVFe
cM6uepzIonN+eSST7mTMfAt0n6DUye+qbZnrmAdACUu9W0V26USoXPIsgo0m+rLW
A+nRTE6ugn/z+a3ZhD1BozK29tNH8bug2jk4HWh68X127e0hu6Ix0+qS6T3lFFEr
h00d8dC+ZLiI266Ab+Flw==</ds:SignatureValue>
</ds:Signature>
</PackingList>
```

S'il y a un bloc **Signature**, il faudra intégrer la chaîne de certificats du **Signer** dans la partie **KeyInfo**.

Tout cette partie signature est nécessaire pour que le récepteur (recipient) puisse vérifier l'intégrité de la PKL et de ses liens avec les différents assets, surtout **si le DCP contient des assets chiffrés, dans ce cas, la signature devient obligatoire**.

Enfin, toute la partie **KeyInfo** a été étudiée dans [KDM Signature](#) : elle contient l'ensemble de la chaîne de certification, du certificat public de l'encodeur jusqu'au certificat racine du constructeur.

Pour plus d'informations à propos des certificats et de la chaîne de certifications, vous pouvez vous reporter au chapitre [Certificats](#).

NOTES

1. « A DCP shall consist of one Packing List and one or more assets (i.e., Composition Playlists and/or Track Files), referenced by the Packing List. » -- SMPTE 429-2 - DCP Operational Constraints ↩
2. Il faut au minimum une PKL et un asset (la CPL étant considéré comme un asset). Ici, nous avons pris l'exemple d'un film classique le plus minimal possible - avec qu'une piste d'image et qu'une piste sonore seulement, donc : ↩
 - une AssetMap
 - une PackingList (PKL)
 - une CompositionPlaylist (CPL)
 - un MXF Picture
 - un MXF Audio.

Si on essaye de faire un DCP le plus minimal possible, nous pourrions avoir seulement la combinaison "AssetMap + PKL + CPL" sans aucun asset. L'AssetMap ne faisant que référence à la PKL et la CPL. La CPL ne faisant références qu'à des assets dits "virtuels" donc qui proviennent d'autres DCP.

3. Malgré l'utilisation du XML qui permet de placer les éléments dans n'importe quel ordre. Ici, on ne peut changer la position des différents éléments dans une PKL. Par exemple, à la racine, vous devez respecter que les éléments `Id`, `AnnotationText`, `Creator`, etc.. se suivent dans cet ordre. De même que pour d'autres éléments à d'autres endroits. Vérifiez dans le [schéma XSD de la PKL](#): si les éléments sont entourés du tag `xs:sequence`, il faut respecter un ordre. ↩