

Groupe 3: Spécification de protocole c2w
Protocole binaire c2w

Abstract

Le protocole c2w a pour but de permettre à un client de se connecter à un serveur sur lequel le client peut choisir de regarder une vidéo (parmi une liste de vidéos disponibles) tout en utilisant un système de messagerie instantanée avec d'autres utilisateurs. Les échanges entre les clients et le serveur se feront en utilisant des formats de message binaires.

Table of Contents

1. Introduction	2
2. Principes généraux du protocole	2
3. Format des messages	2
3.1. Champ Taille	3
3.2. Champ Seq	3
3.3. Champ Type	3
3.4. Champs Données	4
3.4.1. Message INSCRIPTION (type 0x01)	4
3.4.2. Message LISTE_FILMS (type 0x02)	5
3.4.3. Message LISTE_UTILISATEURS (type 0x03)	6
3.4.4. Message MISE_A_JOUR_UTILISATEUR (type 0x04)	7
3.4.5. Message MESSAGE_INSTANTANE (type 0x05)	8
3.4.6. Message JOINDRE_SALON (type 0x06)	8
3.4.7. Messages JOINDRE_SALON_OK (type 0x0B) et JOINDRE_SALON_NOK (type 0x0C)	9
3.4.8. Message INSCRIPTION_ACCEPTEE (type 0x07)	9
3.4.9. Message INSCRIPTION_REFUSEE (type 0x08)	9
3.4.10. Message DESINSCRIPTION (type 0x09)	10
3.4.11. Message REDIR_MESSAGE_INSTANTANE (type 0x0A)	10
3.4.12. Message ACK (type 0x3F)	11
4. Fiabilité	11
5. Exemples	12
5.1. Inscription d'un utilisateur	12
5.2. Ré-émission d'un message d'inscription	16
5.3. Le client demande la connexion à un film	17
5.4. Le client envoie un message sur le chat	19
Author's Address	21

1. Introduction

C2W est une application client-serveur: le client envoie une requête et le serveur répond à cette requête. Les messages peuvent être envoyés en utilisant UDP ou TCP.

2. Principes généraux du protocole

Un utilisateur souhaitant rejoindre l'application c2w doit s'authentifier auprès du serveur. Si le serveur valide le nom de l'utilisateur, il lui envoie un message INSSCRIPTION_ACCEPTEE. Si le nom de l'utilisateur n'est pas accepté par le serveur, ce dernier lui envoie un message INSSCRIPTION_REFUSEE. En cas de validation, le serveur prend ensuite l'initiative d'envoyer au nouvel utilisateur d'abord 1) la liste des films disponibles et ensuite 2) la liste des utilisateurs déjà inscrits dans le système. Pour chaque film, le serveur fournit à l'utilisateur l'adresse IP et le numéro de port correspondant au flux vidéo associé ainsi qu'un identifiant. Cet identifiant servira également d'identifiant de salon puisqu'à chaque film correspond un potentiel salon de discussion. La liste des utilisateurs contient les noms des utilisateurs et leur statut associé - c'est-à-dire leur localisation dans un salon associé à un film ou dans le salon principal. Le statut d'un utilisateur correspond donc à un identifiant de salon.

Une fois inscrit, un utilisateur peut envoyer des messages instantanés dans le salon principal ou rejoindre un salon de discussion associé à un film et y envoyer également des messages instantanés.

Le protocole fonctionne selon un principe send and wait. Tout message (sauf un acquittement) doit être acquitté. L'émetteur (client ou serveur) envoie un message et attend son acquittement avant de pouvoir envoyer le message suivant. Le fonctionnement détaillé de la gestion des acquittements et des retransmissions est expliqué en Section 4.

Le système présente un certain nombre de limitations. Il ne peut y avoir davantage que 254 films. Un nom d'utilisateur ne doit pas comporter d'espaces et ne doit pas être plus long que 254 octets (une fois codé). Cette même limitation de longueur s'applique aux noms des films (qui, par contre, peuvent contenir des espaces).

3. Format des messages

Tous les messages possèdent la même entête montrée en figure 1. Les champs Taille, Seq et Type forment l'entête du paquet.

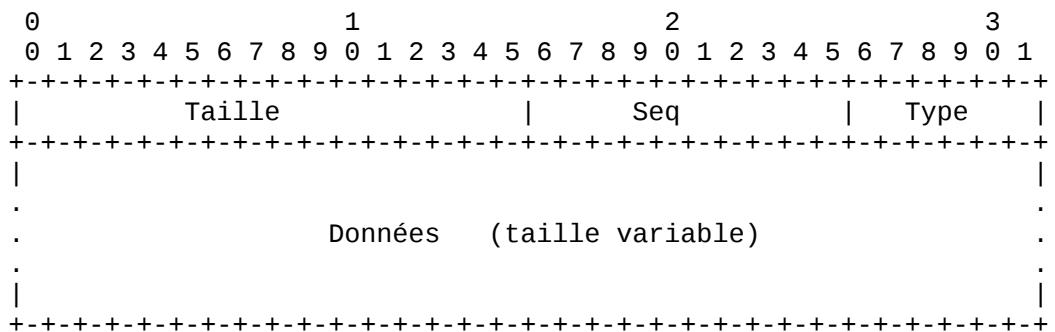


Figure 1

3.1. Champ Taille

La taille (sur 16 bits) en octets de l'ensemble du message (entête + données).

3.2. Champ Seq

Numéro de séquence (sur 10 bits) incrémenté à chaque nouveau message émis sauf pour les acquittements (décrit en Section 4). Le serveur et les clients incrémentent leur compteur indépendamment. Ce numéro de séquence est utilisé pour fiabiliser les échanges.

3.3. Champ Type

Le type (sur 6 bits) correspond à une des actions décrites ci-dessous:

HEX	BIN	SRC	NAME	DATA
01	000001	C	INSCRIPTION	nom d'utilisateur
02	000010	S	LISTE_FILMS	liste de films
03	000011	S	LISTE_UTILISATEURS	liste d'utilisateurs
04	000100	S	MISE_A_JOUR_UTILISATEUR	id_salon, nom d'utilisateur
05	000101	C	MESSAGE_INSTANTANE	message
06	000110	C	JOINDRE_SALON	id_salon
07	000111	S	INSCRIPTION_ACCEPTEE	-
08	001000	S	INSCRIPTION_REFUSEE	-
09	001001	C	DESINSCRIPTION	-
0A	001010	S	REDIR_MESSAGE_INSTANTANE	nom de l'émetteur, message
0B	001011	S	JOINDRE_SALON_OK	-
0C	001100	S	JOINDRE_SALON_NOK	-
3F	111111	S/C	ACK	-

Table 1

3.4. Champs Données

Pour chaque type, on a un format de donnée différent, décrit ci-dessous.

3.4.1. Message INSCRIPTION (type 0x01)



Figure 2

Le nom de l'utilisateur est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 254 octets. On peut déduire la longueur du nom de l'utilisateur de la taille globale du message. Une INSCRIPTION est acceptée si le nom ne contient pas d'espace et qu'il n'est pas déjà utilisé par un autre utilisateur.

3.4.2. Message LISTE_FILMS (type 0x02)

La liste de tous les films est envoyée dans un seul message. Ci-dessous est représenté un message pour l'envoi d'une liste de deux films. A chaque film est associé:

- o une adresse IPv4 (32 bits)
- o un numéro de port (16 bits)
- o un Identifiant (8 bits). Cet identifiant ne peut pas prendre la valeur 00000000 qui est réservée au salon principal (ou "main room").
- o un nom de film codé en UTF-8 et dont la longueur encodée ne doit pas dépasser 248 octets.

Chaque enregistrement de film débute par un champ Taille (8 bits) qui donne la taille de l'ensemble des champs décrivant ce film (champ taille compris: Taille, IP, Port, ID Salon, Nom Film).

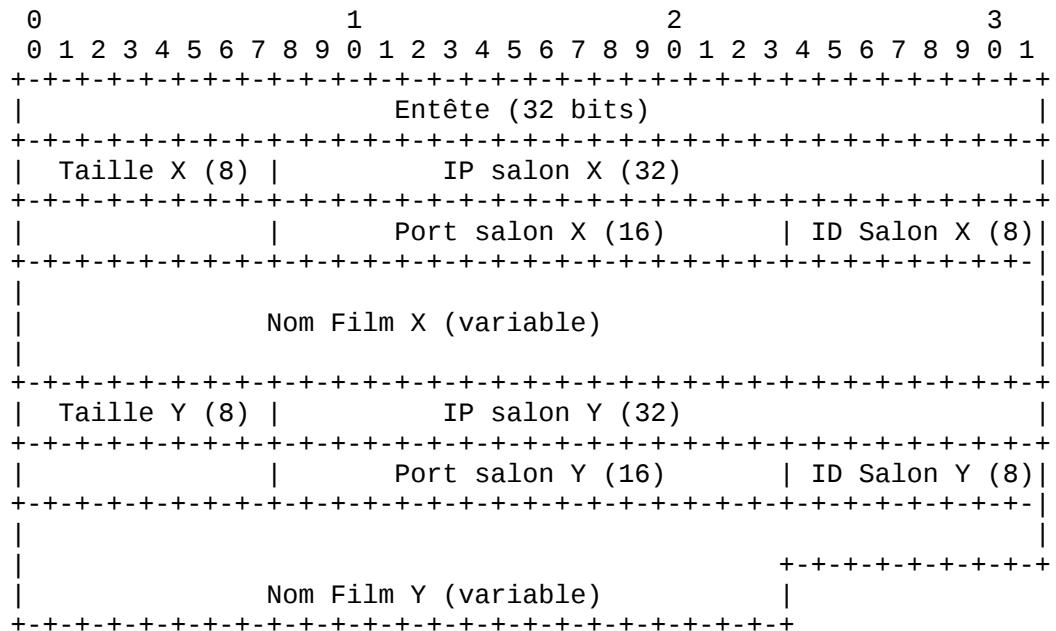


Figure 3

S'il y a plus de film, on continue de les ajouter à la suite, sous le même format.

3.4.3. Message LISTE_UTILISATEURS (type 0x03)

La liste de tous les utilisateurs est envoyé dans le même message. Ci-dessous, est représenté un message pour l'envoi d'une liste de deux utilisateurs connectés. L'ID du salon (8 bits) donne la localisation de l'utilisateur (pour rappel, à chaque film ou salon, est associé un ID). Si l'utilisateur se trouve dans le salon principal, alors la valeur de cet ID est 00000000.

Le nom de l'utilisateur est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 254 octets.

Chaque enregistrement d'utilisateur débute par un champ Taille (8 bits) qui donne la taille de l'ensemble des champs décrivant cet utilisateur (champ taille compris: Taille, ID Salon, Nom Utilisateur).



Figure 4

De la même manière, s'il y a plus d'utilisateurs, on continue de les ajouter à la suite, sous le même format.

3.4.4. Message MISE_A_JOUR_UTILISATEUR (type 0x04)

Lorsqu'un utilisateur X rejoint/quitte le système ou qu'un utilisateur X déjà enregistré change de salon (pour regarder un film ou pour rejoindre le salon principal après avoir regardé un film), un message est envoyé par le serveur à tous les utilisateurs (quelles que soient leurs localisations) pour les informer de cet événement.

L'ID du salon est un entier codé sur 8 bits. S'il vaut 1111111, cela signifie que l'utilisateur X quitte le système. S'il est égal à 0000000, cela signifie que l'utilisateur X rejoint le système ou qu'il revient dans le salon principal après avoir regardé un film. Tout autre valeur pour l'ID du salon doit correspondre à un ID de film existant.

Le nom de l'utilisateur est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 254 octets.

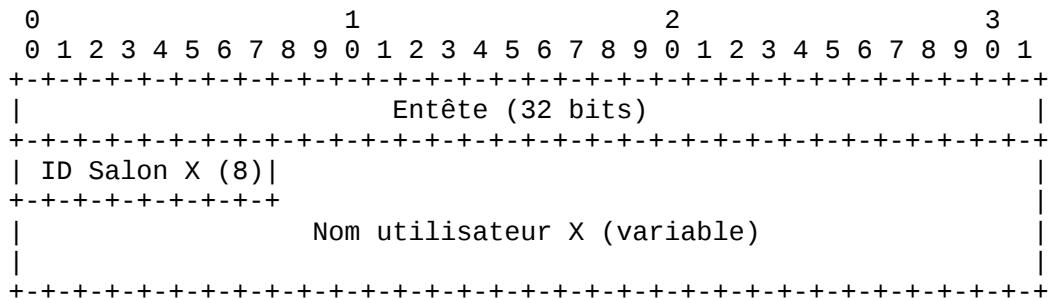


Figure 5

3.4.5. Message MESSAGE_INSTANTANE (type 0x05)

Lorsqu'un utilisateur souhaite envoyer un message instantané (dans le salon principal ou dans un salon associé à un film), il suffit de coder le dit message dans la partie data du message c2w. Il n'est pas nécessaire d'indiquer le salon car le serveur connaît la localisation de l'utilisateur à l'origine du message.

Le message de chat est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 65000 octets.

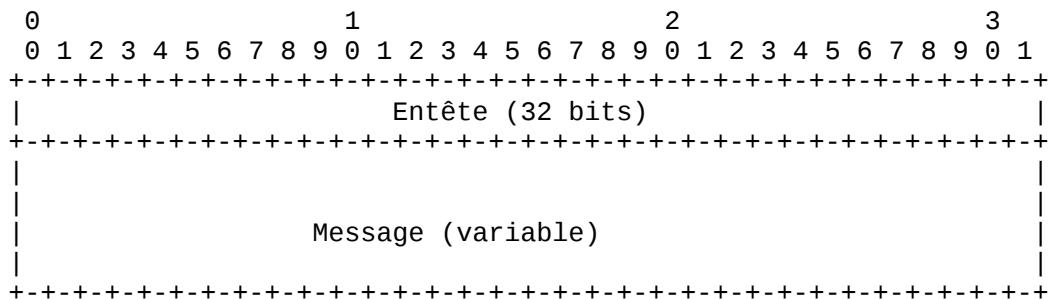


Figure 6

On peut déduire la taille du message avec la taille globale du paquet.

3.4.6. Message JOINDRE_SALON (type 0x06)

Lorsqu'un utilisateur souhaite rejoindre un salon (et ainsi regarder le film associé au salon), il doit envoyer au serveur un message de type 0x06 contenant l'ID du salon.

L'ID du salon est un entier codé sur 8 bits. S'il est égal à 0000000, cela signifie que l'utilisateur revient dans le salon principal après avoir regardé un film. Tout autre valeur pour l'ID du salon doit correspondre à un ID de film existant.

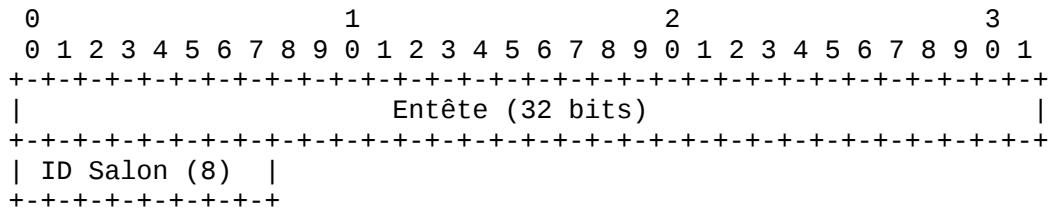


Figure 7

3.4.7. Messages JOINDRE_SALON_OK (type 0x0B) et JOINDRE_SALON_NOK (type 0x0C)

Lorsque le client a envoyé un message JOINDRE_SALON, le serveur doit répondre en envoyant un message JOINDRE_SALON_OK (0A) si la demande peut-être satisfaite (c'est à dire si l'identité du salon est connue du serveur). Si cette identité n'est pas connue du serveur, ce dernier enverra un message JOINDRE_SALON_NOK (type 0x0B).

Ces messages ne contiennent pas de champ de données.

3.4.8. Message INSCRIPTION_ACCEPTEE (type 0x07)

Si le serveur valide le nom choisi par l'utilisateur, il envoie un message de type 0x07. Pas de data.

3.4.9. Message INSCRIPTION_REFUSEE (type 0x08)

Si le serveur refuse le nom choisi par l'utilisateur, il envoie un message de type 0x08. Un code d'erreur (sur 1 octet) indique la raison du refus d'inscription.

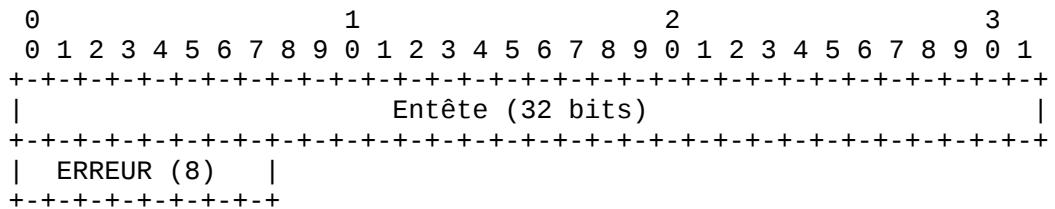


Figure 8

HEX	BIN	ERREUR	RAISON
01	00000001	DEJA_UTILISE	nom d'utilisateur déjà utilisé
02	00000010	TROP_LONG	nom d'utilisateur dépassant 254 octets
03	00000011	AVEC_ESPACE	nom d'utilisateur contenant un ou plusieurs espaces

Table 2

3.4.10. Message DESINSCRIPTION (type 0x09)

Lorsqu'un utilisateur souhaite quitter le système, il envoie un message de type 0x09 au serveur. Pas de data.

3.4.11. Message REDIR_MESSAGE_INSTANTANE (type 0x0A)

Lorsque le serveur reçoit un message instantané d'un utilisateur, il doit le rediriger vers les utilisateurs se trouvant dans le même salon. Il utilise pour cela un message de type 0x0A avec dans la partie data, le nom de l'utilisateur ayant émis le message et le texte du message instantané.

Le champ Taille Nom donne sur 8 bits la taille du nom de l'émetteur encodé en UTF-8.

Le nom de l'utilisateur est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 254 octets.

Le texte du message de chat reprend celui envoyé au serveur par l'utilisateur. Il est codé en UTF-8. Sa longueur encodée ne doit pas dépasser 65000 octets.



Figure 9

On peut déduire la taille du message avec la taille globale du paquet.

3.4.12. Message ACK (type 0x3F)

Un acquittement doit être envoyé à l'émetteur de chaque message (sauf pour un acquittement puisque les acquittements ne sont pas acquittés) reçu par le récepteur. Le numéro de séquence codé dans l'entête doit être identique à celui du message acquitté (cf. Section 4).

4. Fiabilité

Le client et le serveur doivent utiliser une politique send-and-wait pour envoyer des messages.

Chaque client doit mémoriser le dernier numéro de séquence utilisé. Le serveur doit mémoriser, pour chaque client, le dernier numéro de séquence utilisé. Dans tous les cas, le numéro de séquence initial est 1. Le client (ainsi que le serveur) doit incrémenter de 1 le numéro de séquence lorsqu'il envoie un nouveau message. Lorsque le numéro maximum est atteint, le numéro de séquence est remis à 0.

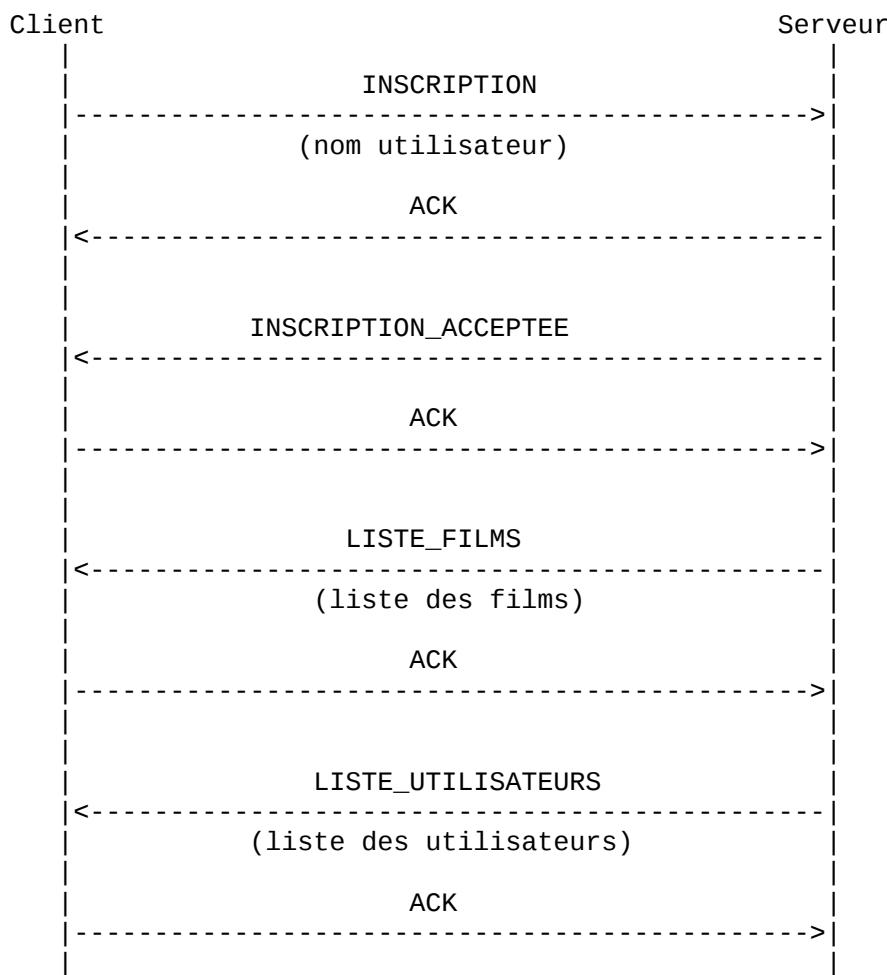
Lorsqu'un émetteur (client ou serveur) envoie un message, il doit armer un minuteur à 1 seconde. Si un acquittement n'est pas reçu avant expiration du minuteur, l'émetteur doit envoyer à nouveau le message (avec le même numéro de séquence). Si cette ré-émission échoue à 10 reprises, l'émetteur doit oublier le message et notifier l'application. Dans le cas où l'émetteur est le serveur, ce dernier peut considérer que le client n'est plus connecté.

A un instant donné, l'émetteur ne peut pas avoir plus d'un message non acquitté. En d'autres termes, la taille de la fenêtre d'envoi est de 1. L'émetteur doit stocker dans une file tous les messages produits par l'application. Dès qu'il a reçu l'acquittement d'un message, il doit envoyer le message suivant dans la file (notez que dans le cas où l'émetteur est le serveur, ce dernier doit gérer une file de messages pour chaque client connecté).

Tout récepteur doit conserver le prochain numéro de séquence attendu. Il doit incrémenter de 1 ce compteur à chaque fois qu'il reçoit un message avec le bon numéro de séquence. Si le récepteur reçoit un message avec le même numéro de séquence que le précédent message reçu, il doit envoyer à nouveau l'acquittement correspondant. Le serveur doit ignorer (en silence) tous les messages avec un numéro de séquence autre que celui attendu ou qui le précédent (qui doivent être toujours acquittés).

5. Exemples

5.1. Inscription d'un utilisateur



Bob veut s'inscrire et regarder le film "Panda video" tout en discutant de ce film. Le client doit prévenir le serveur qu'il cherche à se connecter. Il doit envoyer le message suivant:

- o Taille = 7
- o N° de séquence = 1
- o Type = 1 (INSCRIPTION)
- o Son nom d'utilisateur = 426f62

Le serveur acquitte la réception de ce message avec le message suivant:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 0x3F (ACK)

Le serveur valide l'inscription :

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 7 (INSCRIPTION_ACCEPTEE)

Le client acquitte la réception de ce message avec le message suivant:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 0x3F (ACK)

La connexion est alors bien établie et le serveur va envoyer la liste des films à visionner. On suppose que le premier film est Big Buck Bunny (426967204275636b2042756e6e79 en hexadécimal) d'adresse IP 20 17 2c 01 et de port 12 3f et que le deuxième est Panda video (50616e646120766964656f) d'adresse IP 2e 36 58 3a et de port 45 6b. Le serveur doit donc envoyer le message suivant :

- o Taille = 45 (0x2D)
- o N° de séquence = 2
- o Type = 2 (LISTE_FILMS)
- o Taille des données concernant le premier film = 22
- o IP = 20 17 2c 01
- o Port = 12 3f
- o ID salon = 01
- o Nom Film = 426967204275636b2042756e6e79
- o Taille des données concernant le deuxième film = 19

- o IP = 2e 36 58 3a
- o Port = 45 6b
- o ID salon = 02
- o Nom Film = 50616e646120766964656f

Le client acquitte la réception de la liste de films avec le message suivant:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 2
- o Type = 0x3F (ACK)

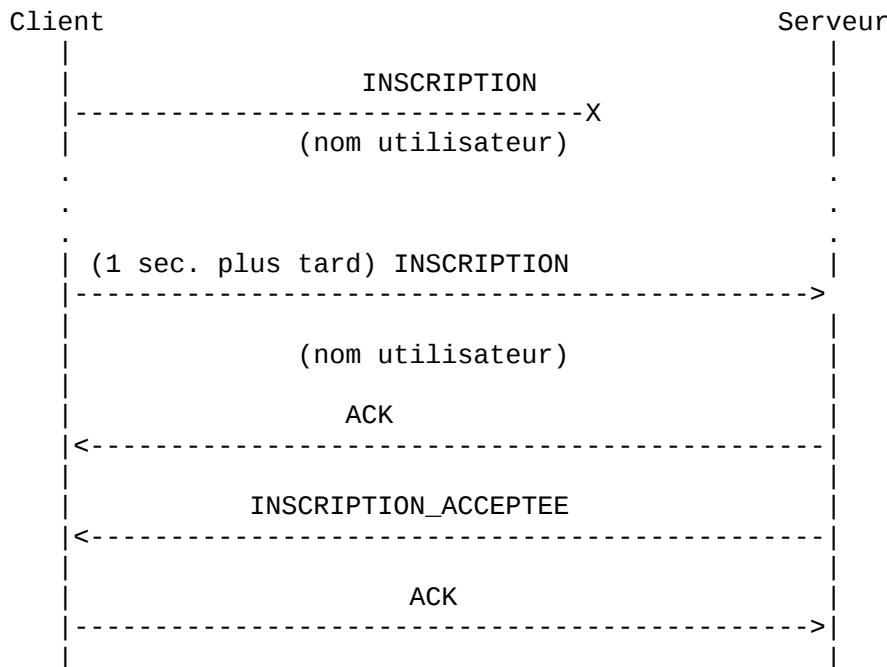
Le serveur envoie alors la liste des utilisateurs présents sur l'application : Alice est dans le salon principal alors que Michel regarde Big Buck Bunny. Bob va aussi arriver dans le salon principal.

- o Taille = 24 (0x18)
- o N° de séquence = 3
- o Type = 03 (LISTE_UTILISATEURS)
- o Taille des données concernant Bob = 5
- o ID salon = 0 (Salon principal)
- o Nom d'utilisateur = 426f62
- o Taille des données concernant Alice = 7
- o ID salon = 0 (Salon principal)
- o Nom d'utilisateur = 416c696365
- o Taille des données concernant Michel = 8
- o ID salon = 1 (Big Buck Bunny)
- o Nom d'utilisateur = 4d696368656c

Le client assure qu'il a bien reçu la liste des utilisateurs avec:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 3
- o Type = 0x3F (ACK)

5.2. Ré-émission d'un message d'inscription



Le client envoie un message d'inscription au serveur:

- o Taille = 7
- o N° de séquence = 1
- o Type = 1 (INSCRIPTION)
- o Son nom d'utilisateur = 426f62

Le client ne reçoit pas d'acquittement dans un délai de 1 seconde.
Le minuteur expire et le client envoie à nouveau son message d'inscription:

- o Taille = 7

- o N° de séquence = 1
- o Type = 1 (INSCRIPTION)
- o Son nom d'utilisateur = 426f62

Cette fois, le serveur reçoit le message et envoie un acquittement:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 0x3F (ACK)

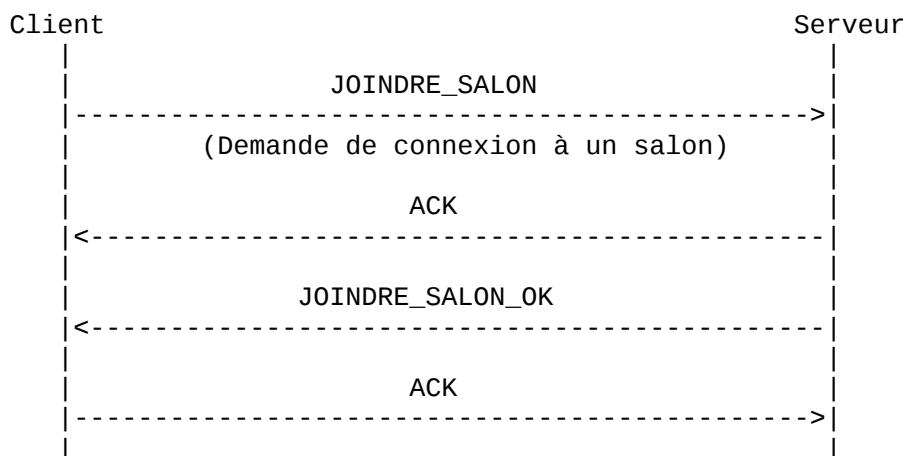
Le serveur valide l'inscription :

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 7 (INSCRIPTION_ACCEPTEE)

Le client acquitte la réception de ce message avec le message suivant:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 1
- o Type = 0x3F (ACK)

5.3. Le client demande la connexion à un film



Bob demande ici de visionner Panda video (salon n°2):

- o Taille = 5
- o N° de séquence = 2
- o Type = 6 (JOINDRE_SALON)
- o ID salon = 02

Le serveur acquitte la demande du client :

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 2
- o Type = 0x3F (ACK)

Le serveur confirme à Bob que sa demande a bien été prise en compte:

- o Taille = 5
- o N° de séquence = 4
- o Type = 6 (JOINDRE_SALON_OK)

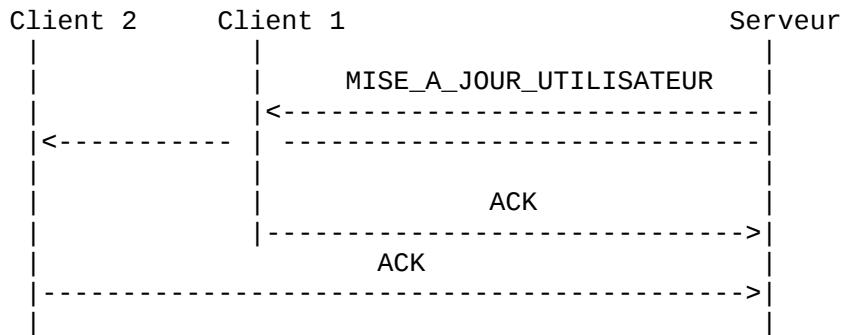
Le client acquitte ce message:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 4

- o Type = 0x3F (ACK)

La vidéo peut alors être envoyée au client (RTP).

Le serveur doit également prévenir les autres clients de l'arrivée de Bob dans le salon.



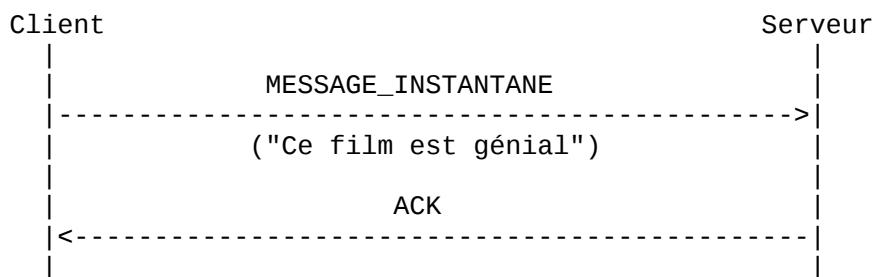
Le serveur informe les autres utilisateurs que Bob a rejoint la salle Panda video:

- o Taille = 5
- o N° de séquence = 8 (le n° dépend de chaque utilisateur)
- o Type = 04 (MISE_A_JOUR_UTILISATEUR)
- o ID salon = 02
- o Nom utilisateur = 426f62

Chaque client acquitte ce message:

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 8
- o Type = 0x3F (ACK)

5.4. Le client envoie un message sur le chat



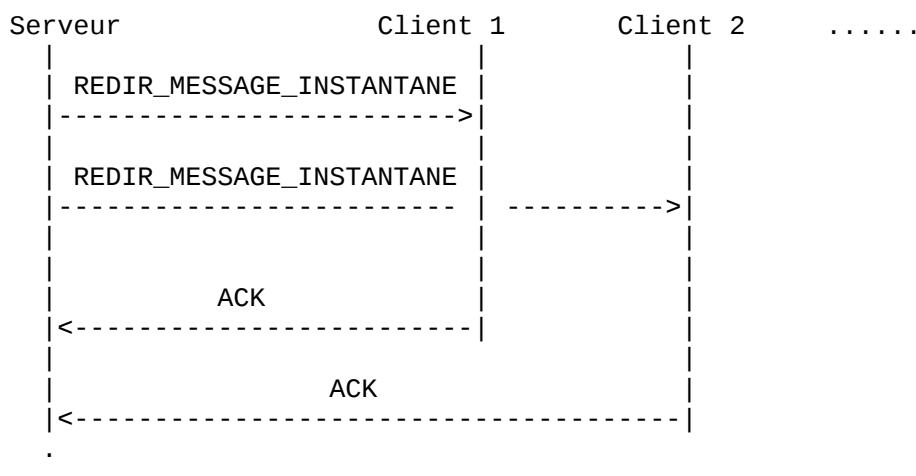
Bob envoie "Ce film est génial" sur le chat du film qu'il est en train de regarder :

- o Taille = 23 (0x17)
- o N° de séquence = 3
- o Type = 05 (MESSAGE_INSTANTANE)
- o Message = 43652066696c6d206573742067c3a96e69616c

Le serveur confirme avoir reçu le message :

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 3
- o Type = 0x3F (ACK)

- Le serveur doit envoyer à tous les utilisateurs le message que Bob vient d'envoyer (à Bob inclus), pour qu'ils puissent l'afficher :



Le serveur fait suivre le message de Bob à tous les utilisateurs qui se trouvent dans le même salon que lui:

- o Taille = 27 (0x1B)
- o N° de séquence = 4 (le n° dépend de chaque utilisateur)
- o Type = 05 (REDIR_MESSAGE_INSTANTANE)
- o Taille du nom de l'utilisateur = 3
- o Nom de l'utilisateur = 426f62
- o Message = 43652066696c6d206573742067c3a96e69616c

Les clients confirment avoir reçu le message :

- o Taille = 4
- o N° de séquence = 4
- o Type = 0x3F (ACK)

Author's Address

r328 Working group
IMT Atlantique
Brest
France