

Institut National des Télécommunications	Module : IRD11 – Réseaux de données	
Domaine: 1 ^{ère} Année.	Responsable : Olivier Paul	
Durée: 1H30	Documents : Autorisés	Nombre de pages : 5 pages
NOM :	Prénom :	Note:

- L'épreuve comporte deux exercices.

Exercice I : Fenêtrage et rejet sélectif.

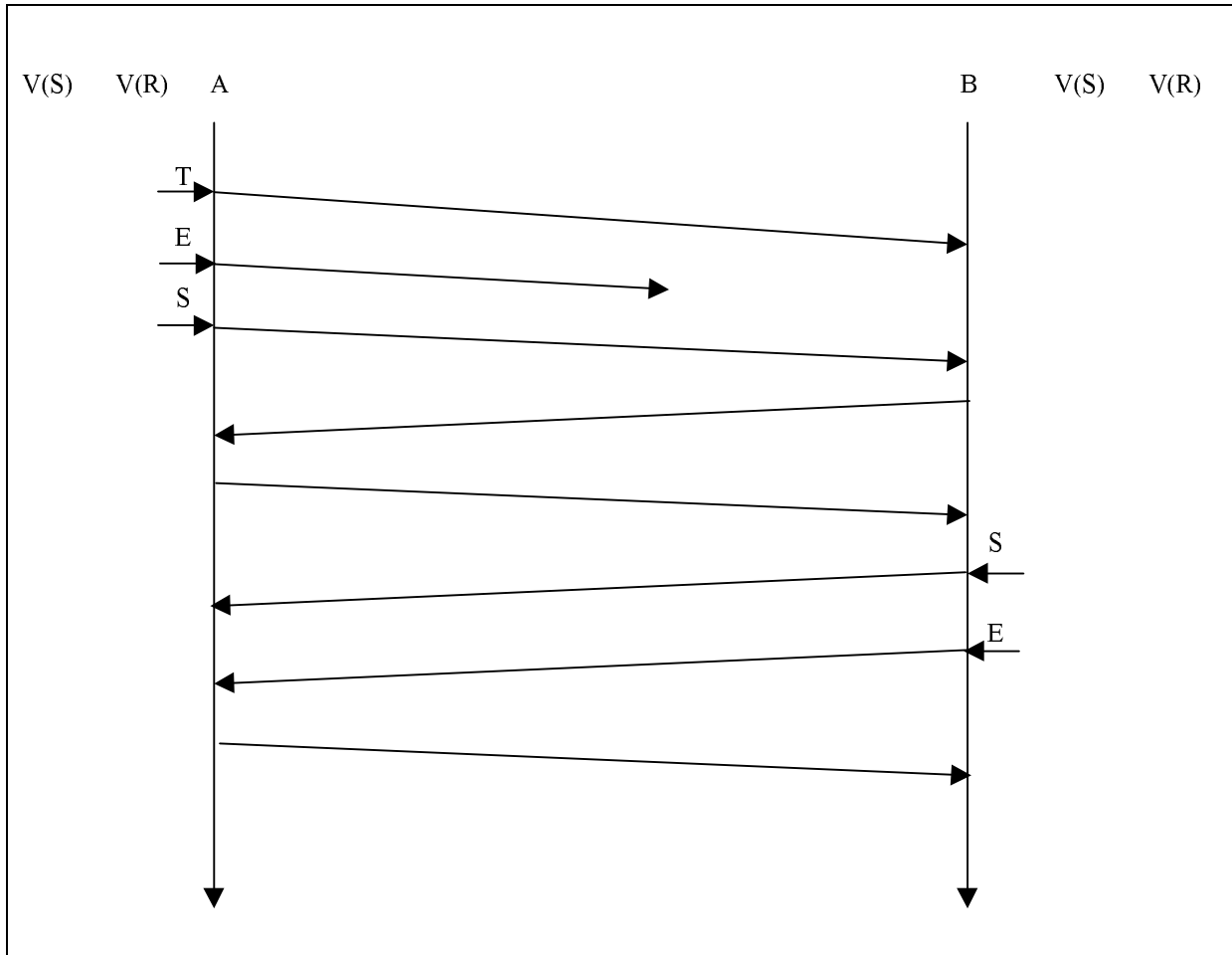
(12 points)

I.1 Rappelez ce qu'est la fenêtre dans HDLC et à quoi elle sert.

On s'intéresse au protocole de rejet sélectif existant dans HDLC et son impact sur la notion de fenêtre. On rappelle que dans HDLC, le protocole de rejet sélectif fonctionne de la manière suivante:


- Les trames peuvent être reçues et émises hors séquence.
- Chaque entité maintient deux compteurs V(S) et V(R). Dans le **cas général**:
 - V(S) est incrémenté de 1 lorsqu'une trame est émise. Il indique le numéro de la prochaine trame à transmettre.
 - V(R) est incrémenté de 1 lorsqu'une trame est reçue. Il indique le numéro de la prochaine trame attendue.
- L'émetteur est autorisé à émettre les trames numérotées entre N(R) et N(R)+k où N(R) est le dernier numéro de trame acquitté et k la taille de la fenêtre.
- Le récepteur accepte les trames numérotées entre V(R) et V(R)+k où V(R) est le numéro de trame attendu et k la taille de la fenêtre.
- Les trames hors fenêtre sont ignorées à la réception.
- Le récepteur maintient un buffer de réception dans lequel il stocke les trames avant la transmission des données qui leur sont associées à l'entité supérieure. Les données d'une trame sont délivrées à l'entité supérieure lorsque les trames précédentes ont toutes été reçues.
- Lorsqu'une trame hors séquence (N(S) différent de V(R)) arrive au récepteur, celui-ci émet une trame S-SREJ (rejet sélectif) indiquant la première trame manquante: V(R). Cette trame est identifiée par le champ N(R). Les trames reçues par la suite ne sont pas rejetées mais stockées dans le buffer de réception. La valeur de V(R) est maintenue à la valeur identifiant la première trame manquante.
- Lorsqu'il reçoit une trame S-SREJ, l'émetteur retransmet la trame demandée. Si le bit F n'est pas positionné, la valeur de V(S) est maintenue à la valeur identifiant la dernière trame envoyée. Si le bit F est positionné, la trame S-SREJ est considérée comme une trame d'acquiescement, la valeur de V(S) prend la valeur de N(R).
- Lorsqu'une trame est reçue en séquence, V(R) est incrémenté jusqu'à la valeur immédiatement supérieure au dernier numéro de trame reçu correctement en prenant en compte les trames éventuellement stockées dans le buffer de réception (Si k trames sont présentes dans le buffer, V(R) est avancé à V(R)+k).
- Lors de l'expiration du timer associé à une trame, celle-ci est renvoyée avec le bit P positionné.
- Lors de la réception d'une trame d'information avec le bit P positionné, l'entité réceptrice répond immédiatement avec une trame avec le bit F positionné. Celle-ci acquitte toutes les trames reçues correctement en indiquant le prochain numéro de trame attendu N(R). Si la trame contient une valeur de V(S) différente de la valeur N(R) attendue par l'entité réceptrice, le contenu de la trame est ignoré.
- Lorsqu'elle reçoit une trame d'acquiescement avec le bit F positionné et portant la valeur N(R), l'entité émettrice considère que les trames reçues avant N(R) ont été reçues correctement et avance V(S) à N(R).

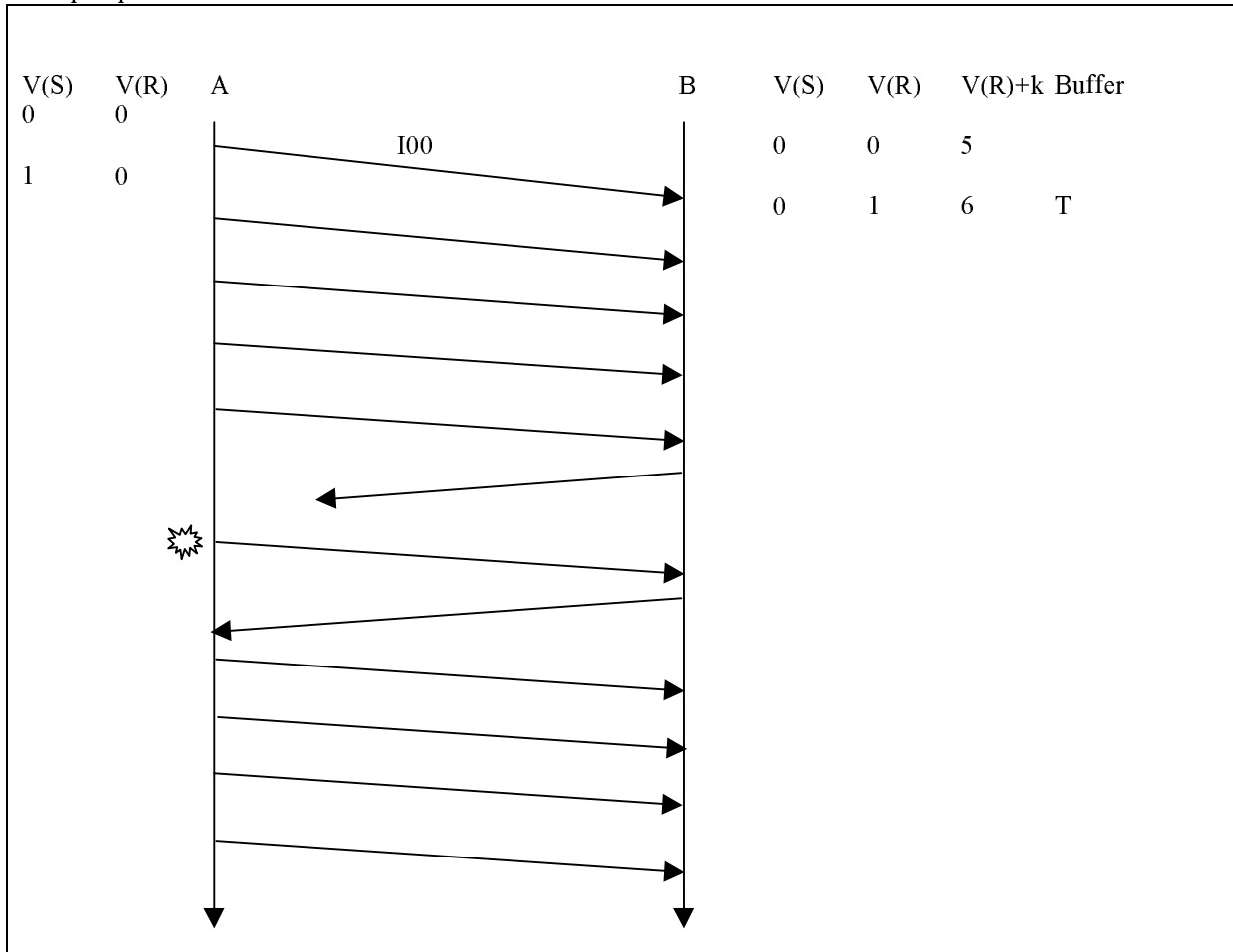
I.2 On considère deux entités HDLC A et B qui emploient le protocole de rejet sélectif. La taille de la fenêtre est de 3 en A et B. L'entité A a 3 trames d'information à émettre, l'entité B a 2 trames d'information à émettre. Donnez les types de trames et les valeurs des champs N(R) et N(S) des trames échangées. Donnez les valeurs des champs V(R) et V(S) pour chaque entité. On supposera que les valeurs V(S) et V(R) sont initialisées à 0 au départ. On suppose que chaque trame transporte un caractère. A transmettra TES, B transmettra SE. Donnez le message transmis à l'entité supérieure. Vous indiquerez au travers d'une flèche le moment où cette transmission est réalisée.



I.3 Quel est à votre avis l'avantage de la technique du rejet sélectif. Expliquez pourquoi.

On rappelle que les valeurs $N(R)$ et $N(S)$ sont codées sur 3 bits.

I.4 On considère deux entités HDLC A et B qui emploient le protocole de rejet sélectif. La taille de la fenêtre est de 5 en A et B. L'entité A a 9 trames d'information à émettre, l'entité B n'a pas de trame d'information à émettre. Donnez les types de trames et les valeurs des champs $N(R)$ et $N(S)$ des trames échangées. Donnez les valeurs des champs $V(R)$ et $V(S)$ pour chaque entité. On supposera que les valeurs $V(S)$ et $V(R)$ sont initialisées à 0 au départ. On suppose que chaque trame transporte un caractère. A transmettra TEST_RD12. Donnez l'évolution du contenu du buffer en B et la valeur de la borne de la fenêtre $V(R)+k$. La forme  indique les expirations de timers. On suppose que la valeur $V(R)$ est incrémentée avant la transmission du buffer à l'entité réseau. On représentera le contenu du buffer avant sa transmission. Les éventuels emplacements vides dans le buffer seront indiqués par le caractère □.



I.5 Pourquoi le problème présenté en cours pour le rejet sélectif ne se pose pas ? Comparez le coût des deux approches.

Exercice II : Analyse de trafic Ethernet

(8 points)

On souhaite analyser un échange entre deux entités Ethernet A et B. Pour cela on utilise un outil de capture qui se place sur le même réseau que les deux entités. Le résultat de la capture est indiqué ci dessous sous la forme d'une suite de chiffre hexadécimaux. La première colonne (0000, 0010, ...) indique le décalage en octets des données en début de ligne depuis le début de la trame.

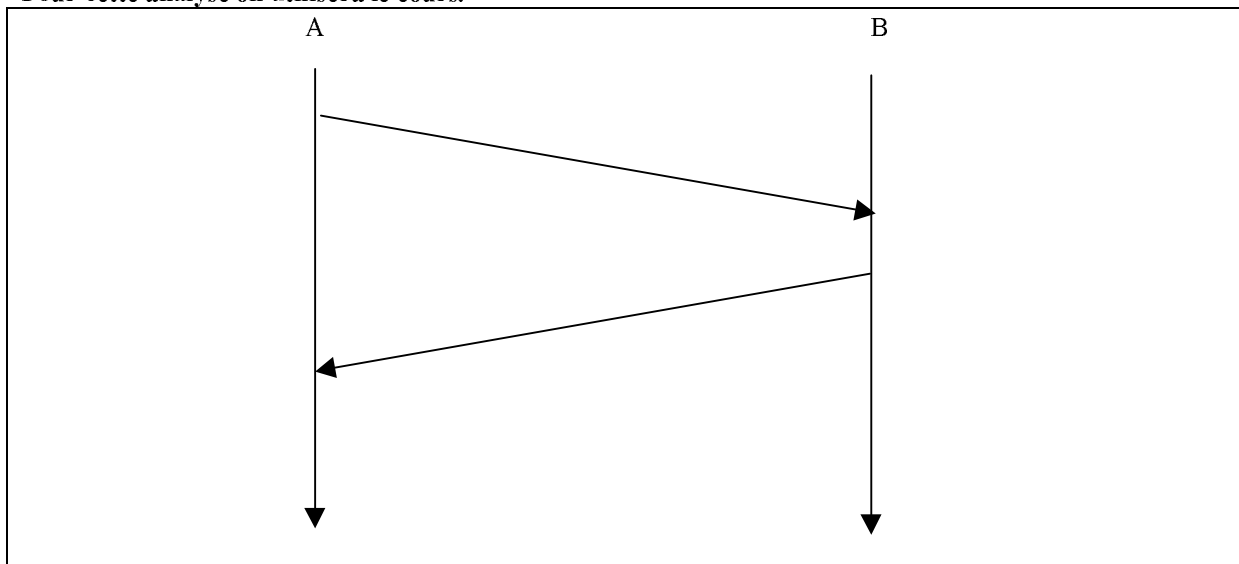
```

Trame 1:
0000 00 d0 03 ea e4 00 00 03 47 fa f8 f6 08 00 45 00
0010 00 3c 79 24 00 00 80 01 ba e8 9d 9f 67 4a 9d 9f
0020 64 2b 08 00 30 3a 02 00 1b 22 61 62 63 64 65 66
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69

Trame 2:
0000 00 03 47 fa f8 f6 00 d0 03 ea e4 00 08 00 45 00
0010 00 3c bf e8 00 00 3f 01 b5 24 9d 9f 64 2b 9d 9f
0020 67 4a 00 00 38 3a 02 00 1b 22 61 62 63 64 65 66
0030 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76
0040 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69
    
```

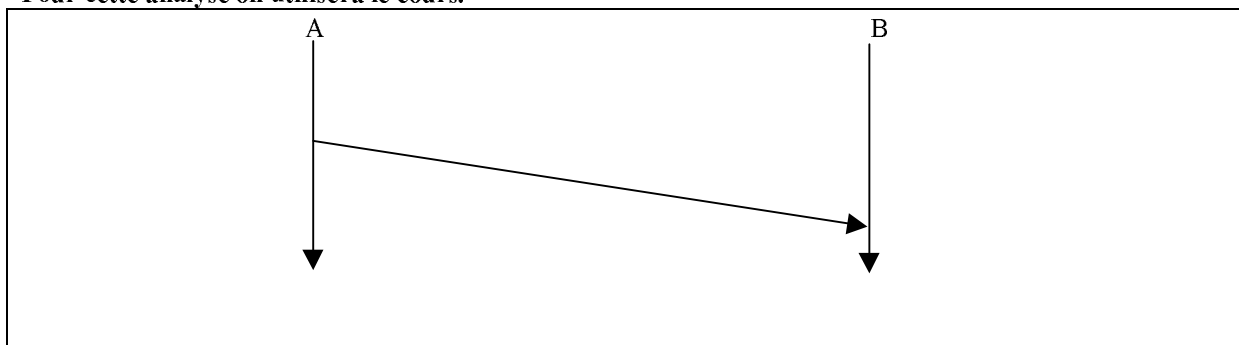
II.1 Dessinez au moyen d'un diagramme temporel l'échange au niveau Ethernet en donnant pour chaque trame, le type de la trame (802.3/Ethernet), les adresses source et destination et le type de protocole/longueur de la trame.

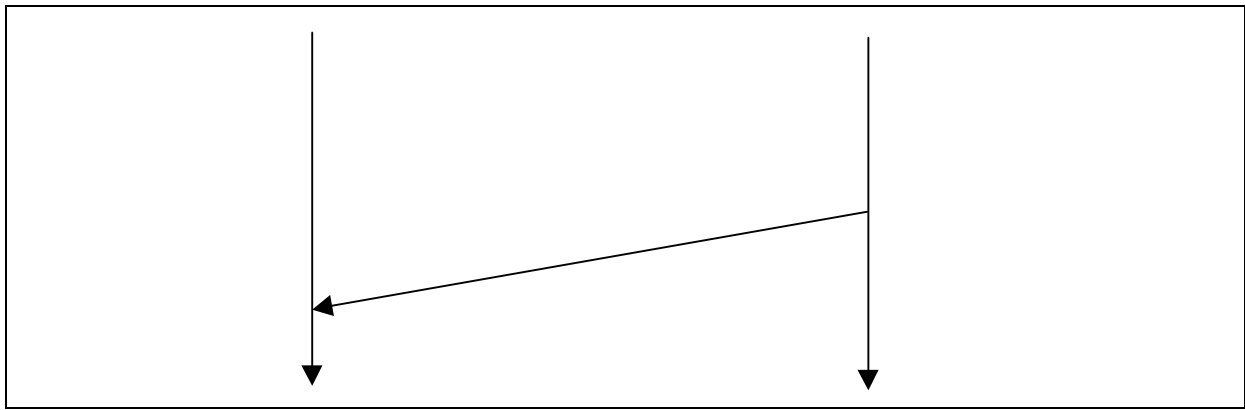
Pour cette analyse on utilisera le cours.



II.2 Dessinez au moyen d'un diagramme temporel l'échange au niveau supérieur au niveau Ethernet en donnant pour chaque paquet, la version du protocole utilisé, les adresses source et destination ainsi que le protocole supérieur.

Pour cette analyse on utilisera le cours.





II.3 Dessinez au moyen d'un diagramme temporel l'échange au niveau supérieur au niveau de la question II.2 en donnant pour chaque unité de donnée, les valeurs des champs type et code.

Pour cette analyse on utilisera le cours.

