Devoir surveillé n°5 – NSI
Correction

Exercice 1

1. On peut brancher $256 - 2 = 254$ machines car il y a un octet libre d'après le masque de sous-réseau (et il y a deux adresses réservées).
2. On a $217 = 128+64+16+8+1 = 2^7+2^6+2^4+2^3+2^0$. (On peut aussi effectuer les divisions successives par 2).
   L'écriture binaire du nombre 217 est donc `11011001`.
3. L'écriture décimale du nombre binaire `110010` est $2^5+2^4+2^1 = 32+16+2 = 50$.
4. Une machine ayant l'adresse IP `110.217.53.22` ne fait pas partie du réseau pédagogie 2, car les trois premiers octets ne sont pas les mêmes que ceux de l'adresse du réseau (qui sont dans le masque) ; il faudrait que le nombre 53 soit remplacé par 52.
5. Voici la table de routage du routeur R1 complétée :

Destination	Passerelle	Interface
`110.217.50.0`	on-link	`110.217.50.254`
`110.217.52.0`	`110.217.54.253`	`110.217.54.254`
`110.217.54.0`	on-link	`110.217.54.254`
`110.217.56.0`	`110.217.54.253`	`110.217.54.254`

6. La nouvelle table est la suivante, pour respecter le fait qu'un minimum de routeurs soient traversés :

Destination	Passerelle	Interface
`110.217.50.0`	on-link	`110.217.50.254`
`110.217.52.0`	`110.217.50.253`	`110.217.50.254`
`110.217.54.0`	on-link	`110.217.54.254`
`110.217.56.0`	`110.217.54.253`	`110.217.54.254`

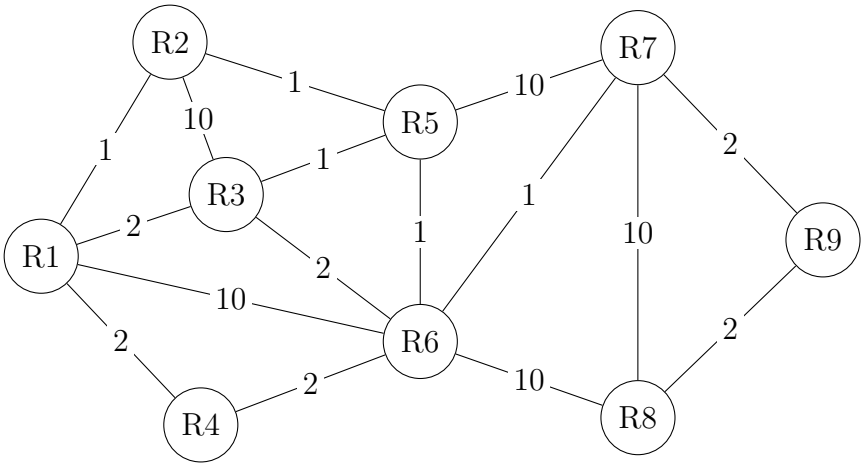
7. Pour le routeur $R2$, rien n'est changé, car les routes pour les différents réseaux restent les mêmes.

Exercice 2

1. Recopier et compléter, en rajoutant autant de lignes que nécessaire, la table de routage simplifiée suivante du routeur $R1$.

Destination	Suivant	Nombre de sauts
$R2$	$R2$	1
$R3$	$R3$	1
$R4$	$R4$	1
$R5$	$R2$	2
$R6$	$R6$	1
$R7$	$R6$	2
$R8$	$R6$	2
$R9$	$R6$	3

   Il y a en fait plusieurs possibilités pour $R5$ (on peut aussi passer par $R3$ ou $R6$).
2. De $R1$ à $R9$, une route possible est $R1 - R6 - R7 - R9$.
   Elle contient 3 sauts (comme annoncé dans la table de routage).
3. (a) Le coût de la liaison entre les routeurs $R1$ et $R2$ vaut $\dfrac{10^8}{100\times 10^6} = \dfrac{10^8}{10^2\times 10^6} = \dfrac{10^8}{10^8} = 1$.
   (b) voici le graphe avec les coûts :



(c) Pour déterminer la route qui sera empruntée par le paquet pour aller de l'ordinateur $P1$ à l'ordinateur $P3$, on utilise l'algorithme de Dijkstra (voir le tableau plus bas).

Le trajet est $R1 - R2 - R5 - R6 - R7 - R9$, son coût est 6.

Une autre manière de justifier « rigoureusement » (après avoir donné le trajet et son coût) :

- On a trouvé un trajet dont le coût est 6.
- Pour démontrer que c'est le moins coûteux, on peut considérer le graphe duquel on a supprimé les arêtes de coût 10, par lesquelles on est sûr de ne pas passer pour le trajet le moins coûteux (tous les coûts étant positifs).

  On observe alors que la seule manière d'atteindre $R9$ est de passer auparavant par $R7$, et avant $R6$ ($R6 - R7 - R9$) ; ce bout de trajet coûte 3.
- Il reste donc à démontrer que le trajet le plus court pour aller de $R1$ à $R6$ coûte 3.

  Depuis $R1$, si on passe par :
  - $R4$, le coût minimum sera de 4 ($R1 - R4 - R6$)
  - $R3$, le coût minimum sera également de 4 ($R1 - R3 - R6$ ou $R1 - R3 - R5 - R6$)

  On passe donc nécessairement par $R2$, avec $R1 - R2$ de coût 1.
- Il reste un coût minimal de 2 à trouver entre $R2$ et $R6$.

  Or, depuis $R2$, sans faire demi-tour, on ne peut passer que par $R5$ (coût 1), depuis lequel $R6$ est atteint directement au coût minimum 1.

Finalement, le trajet de coût minimal est bien $R1 - R2 - R5 - R6 - R7 - R9$.

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	Choix
0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	R1(0)
	1(R1)	2(R1)	2(R1)	∞	10(R1)	∞	∞	∞	R2(1)
		~~11(R2)~~ 2(R1)	2(R1)	2(R2)	10(R1)	∞	∞	∞	R3(2)
			2(R1)	~~3(R3)~~ 2(R2)	4(R3)	∞	∞	∞	R4(2)
				2(R2)	~~4(R4)~~ 4(R3)	∞	∞	∞	R5(2)
					3(R5)	12(R5)	∞	∞	R6(3)
						4(R6)	13(R6)	∞	R7(4)
							~~14(R7)~~ 13(R6)	6(R7)	R9(6)