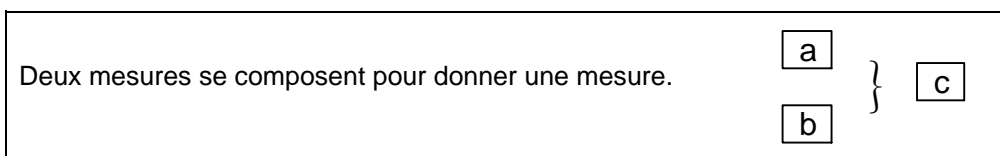


## Problèmes additifs/soustractifs Classification & représentations (G. Vergnaud)

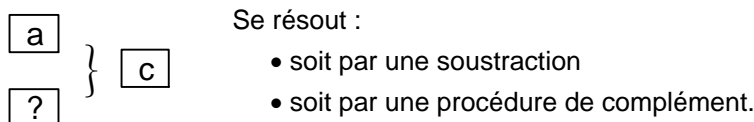
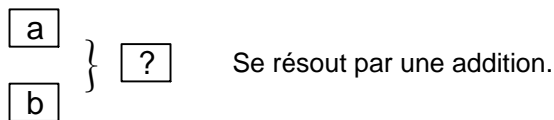
Légende	
□	mesure : nombre sans signe
○	transformation ou relation
}	composition d'états <span style="margin-left: 20px;">{ états-mesures</span> <span style="margin-left: 20px;">{ états-relatifs</span>
→	transformation (changement d'état)
↕	relation (entre états)

### Première catégorie (problèmes parties/tout ou EEE)

Modèle 1 : Paul a 6 billes en verre et 8 billes en acier. Il a en tout 14 billes.



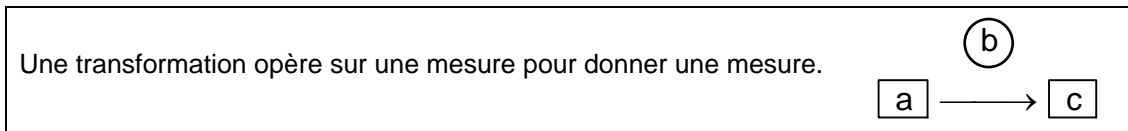
Deux grandes classes de problèmes :



### Deuxième catégorie (problèmes de changement d'état ou ETE)

Modèle 2 : Paul avait 7 billes avant de jouer. Il a gagné 4 billes. Il en a maintenant 11.

Modèle 3 : Paul avait 7 billes avant de jouer. Il perd 4 billes. Il en a maintenant 3.



Selon que la question porte sur a, b ou c on obtient 6 classes sous-jacentes de problèmes :

Question portant sur	Classe	
	(b > 0)	(b < 0)
c	1	4
b	2	5
a	3	6

◆ 1 et 4 (4 suppose  $a \leq |b|$ )

Forme la plus simple de calcul relationnel. Une transformation est directement appliquée à l'état initial.

Dans ce schéma, la soustraction a une signification propre, qui ne dépend pas de l'introduction préalable de l'addition. Perdre, donner, ôter, soustraire, enlever, descendre,... ont des significations par elles-mêmes en tant que transformations.

◆ 2 et 5

Calcul relationnel plus complexe.

Procédures

- par « complément », rechercher ce qu'il faut ajouter ou enlever à l'état initial pour obtenir l'état final, sans faire de soustraction.
- par « différence », soustraire l'état initial de l'état final en réalisant que si  $b$  fait passer de  $a$  à  $c$ , alors  $b = c - a$ .

◆ 3 et 6

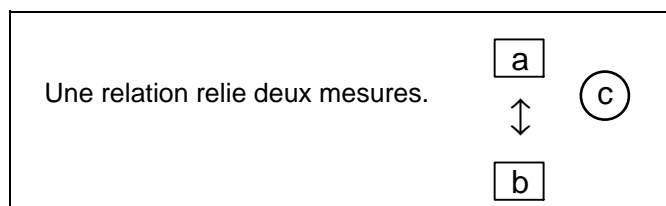
Calcul relationnel encore plus complexe, la solution canonique demande d'inverser la transformation directe et de l'appliquer à l'état final.

Procédures

- « canonique », si  $b$  fait passer de  $a$  à  $c$ ,  $-b$  fait passer de  $c$  à  $a$ , donc  $c - b = a$ .
- par « complément », si  $b > 0$  et lorsque les nombres se prêtent à un calcul mental.
- par essais successifs, recherche de l'état initial hypothétique.

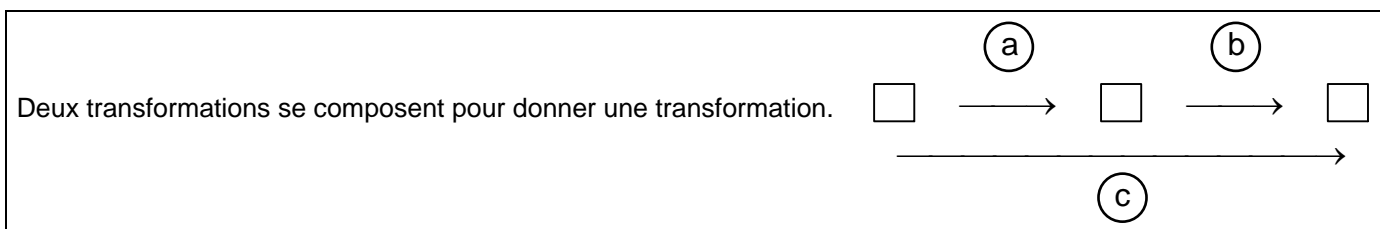
**Troisième catégorie (problèmes de comparaison d'états ou ECE)**

Modèle 4 : Paul a 8 billes. Jacques en a 5 de moins. Il en a donc 3.



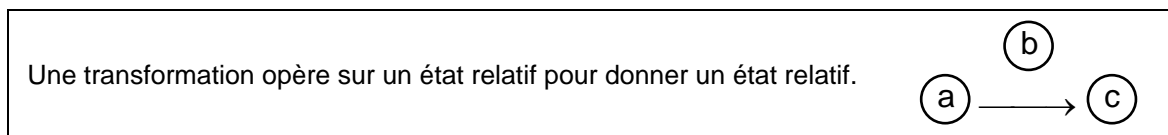
**Quatrième catégorie (problèmes de composition de transformations ou TTT)**

Modèle 5 : Paul a gagné 6 billes hier et il en a perdu 9 aujourd'hui. En tout il en a perdu 3.



**Cinquième catégorie**

Modèle 6 : Paul devait 6 billes à Henri. Il lui en rend 4. Il ne lui en doit plus que 2.



**Sixième catégorie**

Modèle 7 : Paul doit 6 billes à Henri, mais Henri lui en doit 4. Paul doit donc 2 billes à Henri.

Modèle 8 : Paul doit 6 billes à Henri et 4 billes à Antoine. Il doit 10 billes en tout.

