

Abrégé de syllogistique

1 Termes

1.1 Prédicables ; arbre de Porphyre

Définitions

Un *prédicable* est "ce qui par nature, peut être dit de plusieurs" (ce qui distingue un prédicable d'un *universel* qui, lui, est "ce qui par nature, peut être en plusieurs" ¹).

La tradition, depuis Porphyre ², distingue cinq prédicables : le *genre*, l'*espèce*, la *différence* (*espèce* et *différence* ne sont pas chez Aristote et prennent la place de la *définition* chez lui), le *propre* et l'*accident*.

1. Le *genre* est ce qui est prédiqué essentiellement de plusieurs choses différant spécifiquement : animal est prédiqué de cheval, d'homme et de lion, qui diffèrent spécifiquement ³.

1. Petrus Hispanicus, *Tractatus*, p.17 ; cette distinction entre prédicable et universel, i.e. entre le prédicable qui est dit de quelque chose et ce que "désigne" ou signifie le prédicable (sc. un universel) est évidemment sujette à controverse ; un nominaliste comme Occam récusé cette distinction. D'après certains historiens, Petrus Hispanicus (Pierre d'Espagne) serait né vers 1205 et mort en 1277 et ne serait autre que le pape Jean XXI, dont le pontificat ne dura que 8 mois (15 sept. 1276 - 20 mai 1277). Il aurait écrit son traité de logique (*Tractatus*) dans les années 1230. Cette identification de l'auteur du *Tractatus* au pape Jean XXI a été récusée par d'autres historiens, mais toujours est-il que son *Traité* connut une grande fortune et fut utilisé pendant des siècles comme manuel dans les Universités.

2. Porphyre (234-305 ap. J.C.) est l'éditeur des *Ennéades* de Plotin et a composé une Introduction (*Isagogè*) aux *Catégories* d'Aristote, célèbre pour avoir posé les termes du problème des universaux qui agita un grand nombre de bons esprits au Moyen Age.

3. En latin cela donne : "Genus est quod predicatur de pluribus differentibus specie in eo quod quid", ce qui traduit la définition d'Aristote, *Topiques*, 102 a 31, rendue ainsi par Tricot : "Le genre est ce qui est attribué essentiellement à des choses multiples et différant spécifiquement entre elles". Cette définition est reprise par Porphyre en 2, 15. "in eo quod quid (est)" est la traduction latine de "έν τῷ τι έστι". On trouve, par ex., la même formule latine dans la *Somme* I. d'Occam chap.

On distingue dix *genres suprêmes* qui sont les dix *catégories* d'Aristote : dans l'ordre de P. H., substance, quantité, relation, qualité, action, passion, le lieu, le temps, la position, l'habitude, l'avoir. Ils ne sont subordonnés à aucun genre supérieur (l'*être*, n'est pas un genre, vieille thèse d'Aristote : l'être ne se dit des dix genres suprêmes que de manière équivoque).

Par ailleurs, sous les genres suprêmes se trouvent des genres *subalternes*, qui sont également espèces relativement à un genre supérieur : *animal* est le genre d'*homme* et espèce de *corps animé*.

2. L'*espèce* est ce qui est prédiqué de plusieurs différant numériquement en tant que ce qu'il est (*in eo quod quid est*) (mais cela ne vaut que pour les espèces dernières). Ou encore : l'*espèce* est ce de quoi un genre est prédiqué en tant que ce qu'il est (*in eo quod quid est*).

On distingue les *espèces dernières* ou *spécialissimes* des espèces *subalternes* : sous les premières ne tombent que des individus particuliers, comme l'espèce *homme* sous laquelle ne tombent que des individus comme Socrate, Platon, Cicéron. Les espèces subalternes sont genres relativement à des espèces inférieures.

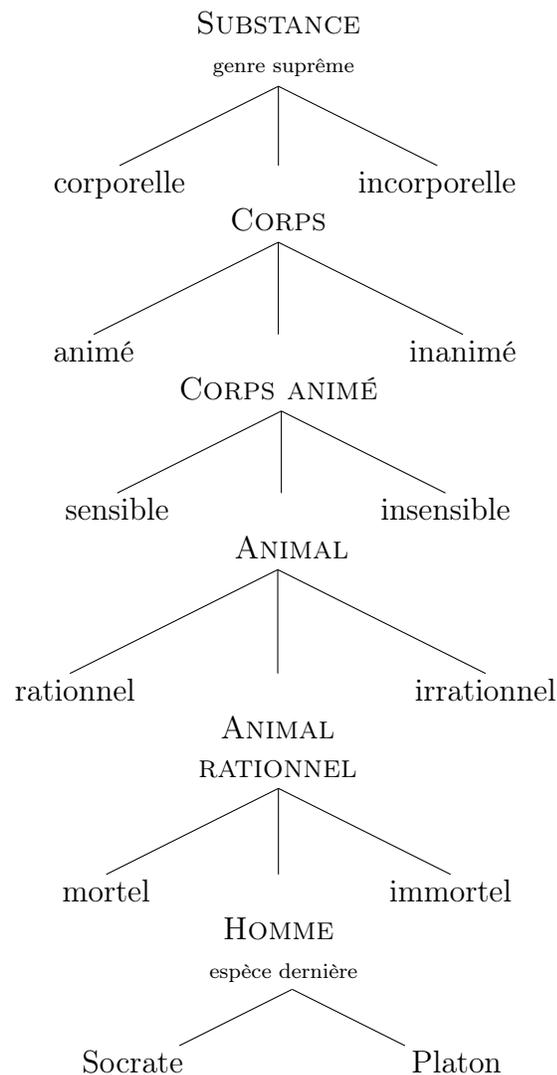
Ainsi entre les genres suprêmes et les espèces dernières, les genres ou les espèces (subalternes) sont à la fois genres et espèces.

3. La *différence* est ce que l'espèce ajoute au genre sous lequel elle tombe, comme *homme* ajoute *mortel* au genre *animal rationnel*. Une différence *divise* un genre et *constitue* une espèce.

A la différence du genre ou de l'espèce qui répondent à la question "*in quid*" (qu'est-ce que l'homme ? Réponse : un animal), la différence répond à la question "*in quale*" (comment est l'homme ? Réponse : rationnel). Prédiquer un genre ou une espèce se dit "prédication *in quid*", une différence (mais aussi un propre et un accident) : "prédication *in quale*".

On représente habituellement cette hiérarchie des genres et de espèces (depuis un genre suprême jusqu'à une espèce dernière et même jusqu'aux individus qui tombent sous cette espèce), ainsi que les différences qui permettent de passer des premiers aux secondes sous la forme d'un arbre, dit *arbre de Porphyre* :

20, p. 70. *in eo quod quid* est devenu une expression figée.



Les différences constitutives des espèces sont à gauche (un esprit perspicace notera l'absurdité des deux dernières lignes !)

4. Le *propre* se prend en quatre sens :

- ce qui est dans une seule espèce mais pas dans toute, comme *médecin* est dans *homme*, mais pas dans tout homme (ce que l'on pourrait exprimer par : seuls les hommes peuvent être médecins).
- ce qui est dans tout mais pas seulement (*in omni sed non soli*), comme *bipède* est dans tout *homme* mais pas seulement dans l'homme (cf. les coqs).
- ce qui est *in omni et soli* mais pas toujours, comme de grisonner à mesure

que l'on vieillit.

- ce qui est *in omni et soli et semper*, comme l'aptitude à rire (*risibile*) dans l'homme. C'est ce quatrième sens qui est le sens "propre" (!) du propre et que l'on définit ainsi, en suivant Aristote *Topiques* 1, 5 : le propre est ce qui est dans une seule espèce, est réciproquable avec la chose et n'indique pas ce qu'elle est (*quid est esse*). Réciproquable signifie que l'on peut aussi bien dire : "tous les hommes sont aptes à rire", que "tous ceux qui sont aptes à rire sont des hommes".

5. L'*accident* est qui est, ou n'est pas, dans une chose de manière contingente, comme *blanc* ou *assis* est dans l'homme.

On distingue classiquement les accidents *séparables*, des accidents *inséparables* : les premiers sont comme ceux des exemples précédents, les seconds sont comme *noir* dans *corbeau* (i.e. tous les corbeaux sont noirs, mais ce n'est pour autant que "noir" est une propriété essentielle des corbeaux : un corbeau pourrait être vert ou rouge, sans cesser d'être corbeau) ou dans *Ethiopien*

1.2 Les prédicaments (catégories)

La doctrine des prédicables porte sur la relation prédicative : comment un prédicat se rapporte-t-il à un sujet ? La doctrine des prédicaments (ou catégories) se rapporte à ce que signifie en eux-mêmes les termes (qui entrent dans un jugement). Pour l'essentiel, les exposés de cette doctrine ne font que résumer les *Catégories* d'Aristote, et n'ont que peu d'intérêt logique : s'agit-il de grammaire ou d'ontologie ? La liste en est fournie ci-dessus (cf. les genres suprêmes), inutile d'insister.

2 Jugements et carré des oppositions

Pour Aristote, et toute la tradition qui le suit, tout *jugement* (ou *proposition*) *catégorique*⁴ se compose de deux *termes*, le terme *sujet* et le terme *prédicat*. Un jugement consiste à dire quelque chose (exprimé par le prédicat) de quelque chose (exprimé par le sujet) : "le sujet est ce dont il est dit quelque chose, le prédicat est ce qui est dit d'une autre chose" (Pierre d'Espagne, *Tractatus*, p. 4). On peut donc

4. On distingue classiquement deux types de jugements (ou propositions), les *catégoriques* et les *hypothétiques*. Ces derniers sont composés de deux catégoriques reliés soit par "ou" (disjonction, exclusive, la plupart du temps), "et" (conjonction) et "si...alors..." (conditionnel). La syllogistique en sens étroit ne prend en compte que les catégoriques, mais les hypothétiques sont sommairement étudiés dans la lignée du traité de Boèce *De hypotheticis syllogismis*. Les syllogismes dits "hypothétiques" entrent dans le cadre de l'actuel calcul des propositions.

représenter la forme commune à tout jugement sous la forme : $S — P$. La liaison entre les deux termes s'exprime (en français) par le verbe *être* qui sert de *copule*.

Lorsque le verbe "être" n'est pas explicitement présent dans la proposition, comme dans "l'homme court (*homo currit*)" il convient de le rétablir, ce qui donne : "l'homme est courant (*homo est currens*)".

On distingue tout d'abord quatre types de jugement : les universels, les particuliers, les indéfinis (*homo currit*, spécifique au latin) et les singuliers (*Sortes currit*, Socrate court). Ces deux derniers types n'entrent pas directement dans la syllogistique ; la question est de savoir s'il faut les traiter comme des universels ou des particuliers.

La division importante est donc entre les jugements universels et les particuliers⁵ : on peut affirmer que le prédicat P vaut de *tout* S , ou seulement, de *quelque* S . Dans le premier cas, le jugement est *universel*, dans le second, il est *particulier* ; on appelle l'universel et le particulier, la *quantité* d'un jugement, quantité qui est donc déterminée par le fait que le sujet est pris soit universellement, ce que marque un signe d'universalité comme "tout", soit particulièrement, ce que marque un signe de particularité comme "quelque" : *tout homme est raisonnable / quelque homme est juste*. On verra un peu plus loin comment établir la quantité du terme en position de prédicat.

On divise ensuite les jugements en *affirmatifs* et *négatifs* : on peut affirmer P de S , ou au contraire, nier P de S , ce qui s'expriment respectivement par la copule et par la copule accompagnée d'une marque de négation ; en français cela donne : S est P / S n'est pas P . On appelle l'affirmation et la négation, *qualité* du jugement.

Tout jugement a donc une *quantité* (universel / particulier) et une *qualité* (affirmatif / négatif). Si l'on croise ces deux caractéristiques, les jugements peuvent donc avoir quatre formes différentes, traditionnellement notées par les quatre voyelles **A**, **E**, **I** et **O**.

- **A**, universel affirmatif : "tout vicieux est esclave" (tout S est P).
- **E**, universel négatif : "nul vicieux n'est heureux" (nul S n'est P).

5. Dans ce qui suit, on ne considérera donc que des jugements dont les deux termes sont *généraux* ou *communs*, comme "homme", "grenouille" ou "arbre". Aristote dans les *Premiers Analytiques* ne considérait pas les jugements singuliers ; on verra bientôt pourquoi. Mais les médiévaux ne se privaient pas de le faire.

- **I**, particulier affirmatif : "quelque vicieux est riche" (quelque S est P).
- **O**, particulier négatif : "quelque vicieux n'est pas riche" (quelque S n'est pas P)⁶.

2.1 Carré des oppositions.

D'après ce qui précède, on peut donc former avec les mêmes deux termes (sujet et prédicat) quatre jugements différents ; ces jugements entretiennent des relations logiques qui sont synthétisées dans le classique *carré des oppositions* que tout étudiant sérieux doit connaître par cœur et qui prend la forme suivante :

AffIrmO		nEgO
A Tout S est P universel affirmatif	← contrariété →	E Nul S n'est P universel négatif
subalternation ↓	↙ contradiction ↘	subalternation ↓
I Quelque S est P particulier affirmatif	← subcontrariété →	O Quelque S n'est pas P particulier négatif

- **A** et **O**, tout comme **E** et **I**, sont *contradictaires* : **A** (resp. **E**) et **O** (resp. **I**) ne peuvent ni être vrais ni être faux simultanément.
- **A** est *contraire* de **E** (et réciproquement) : **A** et **E** ne peuvent être vrais simultanément, mais peuvent être faux simultanément.
- **I** est *subcontraire* de **O** (et réciproquement) : **I** et **O** ne peuvent être faux simultanément, mais peuvent être vrais simultanément.
- **I** est *subalterne* de **A**, tout comme **O** l'est de **E** : si **A** (resp. **E**) est vrai alors **I** (resp. **O**) l'est également et si **I** (resp. **O**) est faux alors **A** (resp. **E**) l'est également.

6. Nous empruntons ces exemples d'une haute moralité à la *Logique* dite de Port Royal, II, iii.

Ainsi, par ex. : "tout homme est sage" *implique* "quelque homme est sage", *contredit* "quelque homme n'est pas sage", et *est contraire de* "aucun homme n'est sage".

Ces relations peuvent se représenter à l'aide des connecteurs propositionnels ainsi :

- Contradiction : $\mathbf{A} \text{ w } \mathbf{O}$ et $\mathbf{E} \text{ w } \mathbf{I}$ sont toujours vrais.
- Contrariété : $\sim (\mathbf{A} \wedge \mathbf{E})$, ou plus simplement : $\mathbf{A} \uparrow \mathbf{E}$ est toujours vrai.
- Subcontrariété : $\mathbf{I} \vee \mathbf{O}$ est toujours vrai.
- Subalternation : $\mathbf{A} \Rightarrow \mathbf{I}$ et $\mathbf{E} \Rightarrow \mathbf{O}$; $\sim \mathbf{I} \Rightarrow \sim \mathbf{A}$ et $\sim \mathbf{O} \Rightarrow \sim \mathbf{E}$, sont toujours vrais.

Voici, par ex. comment, classiquement, on raisonnait en exploitant le carré des oppositions : Si le jugement *tout homme est raisonnable* est vrai, alors son contradictoire, *quelque homme n'est pas raisonnable* est faux d'où, puisque la fausseté remonte, *aucun homme n'est raisonnable* est faux et donc son contradictoire, *quelque homme est raisonnable* est vrai. D'où : si le jugement *tout homme est raisonnable* est vrai, alors son subalterne, *quelque homme est raisonnable* est vrai.

ATTENTION : Seule la relation de contradiction entre \mathbf{A} et \mathbf{O} et entre \mathbf{E} et \mathbf{I} est valide dans la logique contemporaine. Les autres ne le sont qu'en ajoutant une prémisse.

2.2 Règles de conversion.

La tradition appelle *conversion d'un jugement* (ou d'une *proposition*) le fait d'invertir les termes dans un jugement en en préservant la vérité ; cela peut se faire sans changement ni de la qualité ni de la quantité du jugement (*conversion simple*) ou, au contraire, en en changeant la quantité (*conversion partielle* ou *par accident*). On peut également convertir un jugement sans changement ni de la qualité ni de la quantité, mais en transformant les termes *définis* en termes *indéfinis* (i.e. par ex. en transformant "animal" en "non-animal", ou "blanc" en "non-blanc", *conversion par contraposition*). Les règles qui président à cette opération sont les suivantes :

- Tout S est P (**A**) \rightarrow Quelque P est S (**I**) : conversion *partielle* : si "tout S est P " est vrai, alors "quelque P est S " est vrai ; la réciproque ne vaut évidemment pas.
- Tout S est P (**A**) \leftrightarrow Tout non- P est non- S : conversion *par contraposition* : "Tout S est P " est vrai si et seulement si "Tout non- P est non- S " est vrai.
- Nul S n'est P (**E**) \leftrightarrow Nul P n'est S (**E**) : conversion *simple* : "nul S n'est P " est vrai si et seulement si "nul P n'est S " est vrai.
- Quelque S est P (**I**) \leftrightarrow Quelque P est S (**I**) : conversion *simple* : "quelque S est P " est vrai si et seulement si "quelque P est S " est vrai.
- Quelque S n'est pas P (**O**) ne se convertit ni simplement ni partiellement ; toutefois :
- Quelque S n'est pas P (**O**) \rightarrow Quelque non- P n'est pas non- S : conversion *par contraposition*⁷.

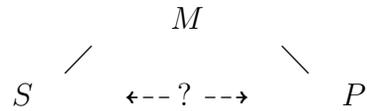
On appelle parfois ces règles de conversion, des règles d'inférence *immédiate* : elles permettent de passer d'un jugement à un autre directement, sans jugement intermédiaire. Toutefois, l'essentiel de la logique classique concerne les règles d'inférence *médiate*, à savoir les *syllogismes*.

3 Syllogismes : figures et modes concluants.

Comme on l'a vu, un jugement, très généralement, lie un prédicat à un sujet ("une chose est une autre chose" comme dit la *L. PR.*) ou sépare un prédicat d'un sujet ("une chose n'est pas une autre"). La question est de savoir ce qui rend légitime l'affirmation ou la négation de cette liaison du prédicat au sujet : cela peut être tout simplement l'observation (ou "l'intuition" ?), mais cela peut-être aussi le fait de tenir pour vrais plusieurs autres jugements. Le cas le plus simple, et auquel tous les autres se ramènent, est celui dans lequel on n'a affaire qu'à deux autres jugements. Il apparaît, en effet, que puisque la question est de savoir pourquoi on peut légitimement affirmer ou nier la liaison entre deux termes (S et P), il s'agit de trouver un terme intermédiaire (M) auquel les deux premiers sont liés ou dont ils sont séparés. On

7. Attention : ce sens de *contraposition* n'est pas tout à fait le même que celui qu'a ce terme dans la logique contemporaine.

peut représenter cela par le schéma très général suivant ⁸ :



Les deux éventuelles liaisons $S—M$ et $M—P$ sont exprimées par deux jugements qui constituent les *prémises* d'un syllogisme alors que le jugement exprimant la liaison $S—P$ en est la *conclusion*. On peut alors caractériser formellement un syllogisme comme suit ⁹ :

Un syllogisme est constitué de deux prémisses, - la *majeure* et la *mineure* - et d'une *conclusion*.

Dans la majeure, figure le terme qui est prédicat dans la conclusion (dit *terme majeur* ou *grand terme*) et un terme, - le *moyen terme* - qui figure également dans la mineure, mais pas dans la conclusion.

Dans la mineure, figure le terme qui est sujet dans la conclusion (dit *terme mineur* ou *petit terme*) et le moyen terme ¹⁰.

Si l'on représente par S le petit terme, P le grand terme et M le moyen terme, un syllogisme a la forme :

$$\begin{array}{c}
 M/P \\
 M/S \\
 \hline
 S—P
 \end{array}$$

3.1 Figures des syllogismes.

Alors que la conclusion est toujours de la forme $S—P$, dans les prémisses, P , S

8. Cette présentation (que certains historiens attribuent à Pascal, mais cela est très discuté) s'inspire de celle qui est faite dans une première version de la *Logique* de Port Royal

9. Définition traditionnelle d'un syllogisme : "Un syllogisme est une énonciation (*oratio*, discours) dans laquelle certaines choses étant posées, une autre s'ensuit (*accidere*) nécessairement en vertu de celles qui sont posées" (Pierre d'Espagne, *op. cit.* p. 43). Il s'agit d'une traduction plus ou moins fidèle de la définition d'Aristote en 24b 18 des *Premiers Analytiques* : "Le syllogisme est un discours dans lequel, certaines choses étant posées, quelque chose d'autre que ces données en résulte nécessairement par le seul fait de ces données."

10. On verra dans l'annexe A qu'une autre définition des termes, majeur et mineur, fut parfois adoptée.

et M peuvent être soit en position de sujet, soit en position de prédicat, ce qui donne les quatre *figures* des syllogismes¹¹ :

1ère figure	2ème figure	3ème figure	(4ème figure)
$M—P$	$P—M$	$M—P$	$P—M$
$S—M$	$S—M$	$M—S$	$M—S$
$\hline S—P$	$\hline S—P$	$\hline S—P$	$\hline S—P$

3.2 Modes concluants.

D'un point de vue purement combinatoire, la majeure, la mineure ainsi que la conclusion pourraient être **A** ou **I** ou **E** ou **O**, ce qui donne dans chaque figure 64 combinaisons différentes (**A-A-A**, **A-A-I**, ..., **E-A-I**, ..., **O-O-O**) et donc 192 combinaisons pour les trois premières figures.

Certaines seulement de ces 192 combinaisons sont d'authentiques syllogismes, appelés *modes concluants*. Pour l'essentiel, il y a 14 modes concluants dans les trois premières figures (il y a 5 autres modes concluants dans la 4ème figure qu'Aristote, comme on l'a dit, n'envisage pas).

Pour établir quels sont les modes concluants, la tradition, au Moyen Age, invoquait un certain nombre de règles, pas toujours les mêmes et sans toujours en faire véritablement usage ; on doit aux auteurs de la *Logique* de Port Royal, d'en avoir donné une liste exhaustive et d'en avoir fait un usage rigoureux. C'est cette liste que l'on donne ici :

1. Le moyen ne peut être pris deux fois particulièrement, il doit être pris au moins une fois universellement.
2. Les termes de la conclusion ne peuvent être pris plus universellement dans la conclusion que dans les prémisses.
3. On ne peut rien conclure de deux prémisses négatives.
4. De deux prémisses affirmatives, on ne peut tirer une conclusion négative.
5. Si l'une des prémisses est négative, la conclusion est négative ; si l'une des prémisses est particulière, la conclusion est particulière.

11. Pour d'obscures raisons qui ont fait couler des litres d'encre de la part des commentateurs, Aristote n'envisage pas la 4ème figure alors qu'il n'y aucune raison formelle de l'exclure ; toutefois, par respect pour le vieux maître, on ne considérera la 4ème figure qu'en annexe à cet exposé.

6. On ne peut rien conclure de deux prémisses particulières.

Remarque importante : Comme on l'a vu, la quantité du terme en position de sujet dans un jugement détermine celle du jugement lui-même et est marquée par la présence de "tout" (ou "nul") ou de "quelque". Dans le premier cas le terme sujet est, dit-on, *pris universellement*, dans le second cas, il est *pris particulièrement*. Pour la quantité du prédicat, les choses sont moins apparentes puisqu'on ne trouve pas ces marques d'universalité ou de particularité.

Toutefois, un instant de réflexion conduit à admettre que :

- dans un jugement *affirmatif* (**A** ou **I**), le terme en position de prédicat est pris *particulièrement*.
- dans un jugement *négatif* (**E** ou **O**), le terme en position de prédicat est pris *universellement*.

Par ex. dans un jugement en **E**, les deux termes sont pris universellement, par contre dans un jugement en **A**, le sujet est pris universellement mais le prédicat est pris particulièrement.

Cette manière de déterminer la quantité d'un terme en position de prédicat, permet d'appliquer les règles 1. et 2. à ces termes (pour les termes en position de sujet, il n'y a pas de problème) : par ex. dans la 2ème figure, le moyen est en position de prédicat dans les deux prémisses ; si donc les deux prémisses étaient affirmatives, le moyen serait pris deux fois particulièrement, ce qui est interdit par la règle 1.. Il faut donc que l'une des prémisses soit négative dans tous les modes concluants de la 2ème figure (la conclusion est alors négative, par la règle 5).

1ère figure.

$$\begin{array}{r} M-P \\ S-M \\ \hline S-P \end{array}$$

En suite des règles ci-dessus, on a :

A. La mineure doit être affirmative.

En effet : supposons la mineure négative. Alors, par la règle 5., la conclusion est négative et, par 3. la majeure est affirmative. Donc P est pris particulièrement dans la majeure et universellement dans la conclusion, ce qui enfreint la règle 2. .

B. La majeure doit être universelle.

En effet : on vient d'établir que la mineure est affirmative et donc M , en position de prédicat, y est pris particulièrement et donc par 1. il doit être pris universellement dans la majeure où il figure en position de sujet.

Si l'on tient compte des points A. et B., et de la règle 5. (qui permet de déterminer, étant donné la forme des prémisses, de quelle forme doit être la conclusion), on a donc les quatre modes concluants suivants ¹² :

	BArbArA	CElArEnt	DArII	FErIO
universelles	A	E	A	E
affirmatives	A	A	I	I
	A	E	I	O
	tout M est P tout S est M tout S est P	nul M n'est P tout S est M nul S n'est P	tout M est P quelque S est M quelque S est P	nul M n'est P quelque S est M quelque S n'est pas P

2ème figure.

$$\frac{P-M}{\frac{S-M}{S-P}}$$

En suite des règles ci-dessus, on a (à démontrer!) :

¹². Les noms des syllogismes, pittoresques et amusants, ont une fonction mnémotechnique que l'on expliquera plus bas, p. 15.

- A. Une des prémisses doit être négatives (la conclusion sera donc toujours négative).
 B. La majeure doit être universelle.

Il en résulte les quatre modes concluants suivants :

CEsArE	CAmEstrEs	FEstInO	BArOcO
$\frac{\text{E}}{\text{A}} \\ \text{E}$	$\frac{\text{A}}{\text{E}} \\ \text{E}$	$\frac{\text{E}}{\text{I}} \\ \text{O}$	$\frac{\text{A}}{\text{O}} \\ \text{O}$
$\frac{\text{nul } P \text{ n'est } M}{\text{tout } S \text{ est } M} \\ \text{nul } S \text{ n'est } P$	$\frac{\text{tout } P \text{ est } M}{\text{nul } S \text{ n'est } M} \\ \text{nul } S \text{ n'est } P$	$\frac{\text{nul } P \text{ n'est } M}{\text{quelque } S \text{ est } M} \\ \text{quelque } S \text{ n'est pas } P$	$\frac{\text{tout } P \text{ est } M}{\text{quelque } S \text{ n'est pas } M} \\ \text{quelque } S \text{ n'est pas } P$

3ème figure.

$$\frac{M-P}{M-S} \\ S-P$$

En suite des règles ci-dessus, on a (à démontrer, là encore!) :

- A. La mineure doit être affirmative.
 B. La conclusion doit être particulière.

Il en résulte les six modes concluants suivants :

DArAptI $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{A} \\ \mathbf{A} \\ \hline \mathbf{I} \end{array}}{\text{tout } M \text{ est } P \\ \text{tout } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ est } P}$	FElAptOn $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{E} \\ \mathbf{A} \\ \hline \mathbf{O} \end{array}}{\text{nul } M \text{ n'est } P \\ \text{tout } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ n'est pas } P}$	DIsAmIs $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{I} \\ \mathbf{A} \\ \hline \mathbf{I} \end{array}}{\text{quelque } M \text{ est } P \\ \text{tout } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ est } P}$
--	--	---

DAAtIsI $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{A} \\ \mathbf{I} \\ \hline \mathbf{I} \end{array}}{\text{tout } M \text{ est } P \\ \text{quelque } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ est } P}$	BOcArdO $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{O} \\ \mathbf{A} \\ \hline \mathbf{O} \end{array}}{\text{quelque } M \text{ n'est pas } P \\ \text{tout } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ n'est pas } P}$	FErIsOn $\frac{\begin{array}{c} \mathbf{E} \\ \mathbf{I} \\ \hline \mathbf{O} \end{array}}{\text{nul } M \text{ n'est } P \\ \text{quelque } M \text{ est } S \\ \hline \text{quelque } S \text{ n'est pas } P}$
---	---	--

3.3 Syllogismes "parfaits" et réduction des syllogismes

Aristote et la tradition considère les syllogismes de la première figure comme étant seuls "parfaits" : ce n'est que dans cette figure que l'on peut conclure dans les quatre types de jugement **A**, **E**, **I**, **O**, alors que dans la deuxième figure on ne peut conclure que négativement et dans la troisième, que particulièrement ; par ailleurs, ce n'est que dans cette figure que le "moyen" est vraiment moyen (!). Pour justifier les syllogismes des deuxième et troisième figures, il faut donc montrer qu'ils peuvent être "réduits" à ceux de la première figure. On peut même considérer que *Barbara* et *Celarent*, sont les seuls véritables modes concluants puisque *Darii* et *Ferio* n'en sont que des particularisations¹³.

13. C'est pourquoi Kant ne voyait dans cette division des quatre figures qu'une "fausse subtilité".

Si l'on considère *Barbara* et *Celarent*, tous les raisonnements aristotéliennement admissibles dépendent donc de deux principes :

- *dictum de omni* : ce qui est affirmé d'un terme pris universellement, l'est de tout ce dont est affirmé ce terme (principe de *Barbara*).
- *dictum de nullo* : ce qui est nié d'un terme pris universellement, l'est de tout ce dont est affirmé ce terme (principe de *Celarent*).

Illustration : Soit un *Barbara* (ou un *Darii*) comme : *les navigateurs sont courageux*, or *les Bretons (ou : certains Bretons) sont navigateurs* ; donc *les Bretons (ou : certains Bretons) sont courageux* : "courageux" est affirmé universellement de "navigateurs" qui lui-même est affirmé universellement (ou particulièrement) de "Bretons" donc "courageux" peut être affirmé universellement (*Barbara*), ou particulièrement (*Darii*), de "Bretons".

On peut "réduire" les syllogismes des deuxième et troisième figures à ceux de la première figure en transformant les premiers par conversion (simple ou partielle) d'un ou plusieurs des jugements qui les composent et/ou en permutant les prémisses. Pour savoir comment procéder, il suffit de considérer les noms des syllogismes, car ces noms ont, comme on l'a déjà dit, une valeur mnémotechnique :

- Les voyelles et leur ordre indiquent les types de jugement qui entrent dans le syllogisme (ex. *Felapton* → majeure **E**, mineure **A** et conclusion **O**).
- La première lettre des syllogismes (*B, C, D, F*) indique à quels syllogismes de la première figure se réduisent ceux des deuxième et troisième figures.
- La lettre "s" indique qu'il faut convertir (simplement) le jugement indiqué par la voyelle (**E** ou **I**, donc) précédant "s" immédiatement.
- La lettre "p" indique qu'il faut convertir (partiellement) le jugement indiqué par la voyelle (**A**, donc) précédant "p" immédiatement.
- La lettre "m" indique que l'on doit permuter les prémisses.
- La lettre "c" à l'intérieur d'un nom indique qu'il faut procéder par l'absurde

(cela concerne donc *Baroco* et *Bocardo*).

Exemple : soit *Camestres* : il se réduit à *Celarent* (même première lettre : *C*). Pour retrouver *Celarent*, il faut convertir simplement la mineure et la conclusion (*Camestres*) et permuter les prémisses (*Camestres*); on peut représenter les choses ainsi :

<i>Camestres</i>	→	conversions	→	permutation		<i>Celarent</i>
tout <i>P</i> est <i>M</i>		tout <i>P</i> est <i>M</i>	↘	nul <i>M</i> n'est <i>S</i>		nul <i>M</i> n'est <i>P</i>
nul <i>S</i> n'est <i>M</i>	→	nul <i>M</i> n'est <i>S</i>	↗	tout <i>P</i> est <i>M</i>		tout <i>S</i> est <i>M</i>
nul <i>S</i> n'est <i>P</i>	→	nul <i>P</i> n'est <i>S</i>		nul <i>P</i> n'est <i>S</i>		nul <i>S</i> n'est <i>P</i>

Le petit terme (sujet de la conclusion) dans *Camestres* devient grand terme (prédicat dans la conclusion) dans *Celarent* et inversement. Puisque *Celarent* est valide, on doit admettre que *Camestres*, qui n'en est qu'une forme déguisée, est également valide. On pourra s'amuser à faire de même avec les autres syllogismes de la deuxième et de la troisième figure.

Toutefois *Baroco* et *Bocardo* ne se réduisent pas ainsi. A défaut de ce mode habituel de réduction par conversion et permutation, on peut cependant les réduire "par l'absurde" à *Barbara* en utilisant une forme élargie de la loi de contraposition : $[(p \wedge q) \Rightarrow r] \Leftrightarrow [(p \wedge \sim r) \Rightarrow \sim q]$ (ou : $[(p \wedge q) \Rightarrow r] \Leftrightarrow [(\sim r \wedge q) \Rightarrow \sim p]$); en terme d'inférence cela revient à utiliser le fait qu'une inférence de la forme :

$$\frac{\varphi}{\theta} \text{ est valide ssi une inférence de la forme : } \frac{\varphi}{\sim\theta} \text{ ou de la forme : } \frac{\sim\theta}{\sim\varphi}$$

est valide.

Appliqué à *Baroco* cela donne (en se souvenant que "tout *S* est *P*" (**A**) est la négation (la contradictoire) de "quelque *S* n'est pas *P*" (**O**)) :

<i>Baroco</i>	→	<i>Barbara</i>	
tout <i>P</i> est <i>M</i>		tout <i>P</i> est <i>M</i>	
quelque <i>S</i> n'est pas <i>M</i>	↘	tout <i>S</i> est <i>P</i>	négation de la conclusion de <i>Baroco</i>
quelque <i>S</i> n'est pas <i>P</i>	↗	tout <i>S</i> est <i>M</i>	négation de la mineure de <i>Baroco</i>

Le grand terme dans *Baroco* devient le moyen dans *Barbara* et le moyen dans *Baroco* devient le grand terme dans *Barbara*.

On peut dire qu'il s'agit d'une *réduction à l'absurde* de *Baroco* au sens où si quelqu'un admet les deux prémisses "tout P est M " et "quelque S n'est pas M " mais refuse la conclusion "quelque S n'est pas P ", et donc admet sa contradictoire, à savoir : "tout S est P ", on lui montre qu'alors il se contredit ; car de la première prémisses "tout P est M " et de cette contradictoire de la conclusion, il suit, par *Barbara*, la contradictoire de la deuxième prémisses qu'il avait pourtant admise : donc il se contredit s'il refuse la conclusion de *Baroco*¹⁴

Remarque terminale.

Si l'on observe la position des termes, grand, moyen et petit, dans les trois figures officiellement admises par Aristote, on constate que dans chacune d'elles, un même terme est en position de sujet dans l'un des jugements et de prédicat dans un autre : le moyen dans la 1ère figure, le grand terme dans la 2ème et le petit terme dans la 3ème (dans la 4ème les choses sont horribles : tous les termes apparaissent une fois en position de sujet et une fois en position de prédicat !). De plus, la réduction des syllogismes des 2ème et 3ème figures à ceux de la 1ère, font un usage essentiel des règles de conversion, qui supposent qu'un même terme puisse être aussi bien en position de sujet qu'en position de prédicat.

Or Aristote admettait (cf. *Catégories*, 2, 1b 3-5, ainsi que 5, 2a 11-13), ce qui semble tout à fait raisonnable, qu'un terme singulier (nom propre ou description définie) peut bien occuper la position de sujet dans un jugement mais jamais celle de prédicat. C'est pourquoi, il ne pouvait être question pour lui de faire intervenir dans

14. On remarquera que si l'on joint la négation de la conclusion avec la prémisses en O, on peut bien en inférer la contradictoire de l'autre prémisses, mais (moyennant une permutation des nouvelles prémisses) cette inférence se fait en *Bocardo* ! En effet :

<i>Baroco</i>		<i>Bocardo</i>
tout P est M	tout S est P	quelque S n'est pas M
quelque S n'est pas M	quelque S n'est pas M	tout S est P
-----		-----
quelque S n'est pas P		quelque P n'est pas M

On pourra s'amuser à constater le même genre de chose avec la réduction de *Bocardo*.

Il faut noter, avec Leibniz, que ce mode de démonstration "par l'absurde" peut être appliqué à tous les syllogismes des 2ème et 3ème figures.

les syllogismes des termes singuliers et donc des jugements singuliers. Le traditionnel exemple de syllogisme que l'on trouve dans la littérature - tous les hommes sont mortels, or Socrate est un homme, *ergo*, Socrate est mortel -, est donc un mauvais exemple¹⁵.

15. Mais Aristote lui-même se rend coupable de la même infraction : à la fin *Premiers Analytiques* il ne se privait pas de prendre des exemples de ce genre; voir en particulier le cas fameux du syllogisme dit "de Pittacos" en 70a 15 sq. : *Les ambitieux sont libéraux, Pittacos est ambitieux, ergo : Pittacos est libéral*

A Modes indirects de la 1ère figure et modes de la 4ème figure

A.1 1ère figure, modes indirects

Certains auteurs médiévaux caractérisent les termes, majeur et mineur (ou grand et petit), d'une manière différente de celle qui a été donnée plus haut. C'est en particulier le cas de Pierre d'Espagne¹⁶ qui définit le terme majeur comme celui qui figure avec le moyen dans la première *proposition*, i.e. la majeure, et le terme mineur comme celui qui figure, avec le moyen, dans la seconde *proposition*, i.e. la mineure.

Cette caractérisation ne se réfère donc pas à la place des termes dans la conclusion : on peut ainsi admettre que, dans la conclusion, le majeur figure en position de sujet et le mineur en position de prédicat. Si tel est le cas on dit que l'on a affaire à un mode *indirect*. Les modes "indirects" de la première figure furent introduits dès l'antiquité par Théophraste, le successeur d'Aristote à la tête du Lycée.

Pierre d'Espagne. en dresse la liste en montrant comment ils peuvent être "prouvés" à partir des modes "directs" de la première figure. Voici les cinq modes indirects de la première figure :

BArAlIpton	CElAntEs	DAbItIs	FApEsmO
A A <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> I	E A <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> E	A I <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> I	A E <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> O
tout <i>M</i> est <i>P</i> tout <i>S</i> est <i>M</i> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> quelque <i>P</i> est <i>S</i>	nul <i>M</i> n'est <i>P</i> tout <i>S</i> est <i>M</i> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> nul <i>P</i> n'est <i>S</i>	tout <i>M</i> est <i>P</i> quelque <i>S</i> est <i>M</i> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> quelque <i>P</i> est <i>S</i>	tout <i>M</i> est <i>P</i> nul <i>S</i> n'est <i>M</i> <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/> quelque <i>P</i> n'est pas <i>S</i>

16. *Tractatus*, IV, 2, p. 44

FrIsEsOmorum

I

E

O

quelque M est P nul S n'est M quelque S n'est pas P

A.1.1 "Preuve" / "réduction" de ces modes "indirects" par les / aux modes "directs"

1. Pour les trois premiers, *Baralip-ton*, *Celantes* et *Dabit-is*, il suffit de remarquer que leur conclusion est obtenue par conversion, "par accident" pour *Baralip-ton* et "simple" pour les deux autres, à partir des modes correspondant, à savoir *Barbara*, *Celarent* et *Darii*; on ne change rien aux prémisses.

Comme *Baralip-ton* conclut particulièrement, on ne peut, à vrai dire, le "réduire" à *Barbara*, mais on peut le "prouver" par *Barbara*.

On peut présenter les choses ainsi :

<i>Barbara</i>		<i>Baralipton</i>
$\frac{\text{Tout } M \text{ est } P}{\text{Tout } S \text{ est } M}$	$\xrightarrow{\text{conversion partielle}}$	$\frac{\text{Tout } M \text{ est } P}{\text{Tout } S \text{ est } M}$
$\text{Tout } S \text{ est } P$		$\text{Quelque } P \text{ est } S$
<i>Celarent</i>		<i>Celantes</i>
$\frac{\text{Aucun } M \text{ n'est } P}{\text{Tout } S \text{ est } M}$	$\xleftrightarrow{\text{conversion simple}}$	$\frac{\text{Aucun } M \text{ n'est } P}{\text{Tout } S \text{ est } M}$
$\text{Aucun } S \text{ n'est } P$		$\text{Aucun } P \text{ n'est } S$
<i>Darii</i>		<i>Dabitis</i>
$\frac{\text{Tout } M \text{ est } P}{\text{Quelque } S \text{ est } M}$	$\xleftrightarrow{\text{conversion simple}}$	$\frac{\text{Tout } M \text{ est } P}{\text{Quelque } S \text{ est } M}$
$\text{Quelque } S \text{ est } P$		$\text{Quelque } P \text{ est } S$

2. Pour les deux autres, *Fapesmo* et *Fresisomorum* les choses sont plus compliquées puisque l'on ne peut les obtenir simplement par conversion de la conclusion de *Ferio*, une proposition en **O** étant inconvertible. Pour obtenir l'interconversion des termes sujet et prédicat dans la conclusion, il faut tout d'abord convertir, partiellement ou simplement, les prémisses puis les transposer, ce que l'on peut représenter ainsi (en allant des indirects à *Ferio*, de gauche à droite) :

<i>Fapesmo</i> $\frac{\text{Tout } M \text{ est } P \quad \text{Aucun } S \text{ n'est } M}{\text{Quelque } P \text{ n'est pas } S}$	$\xrightarrow{\text{conversion partielle}}$ $\xrightarrow{\text{conversion simple}}$	$\text{Quelque } P \text{ est } M$ $\text{Aucun } M \text{ n'est } S$	\searrow \nearrow	<i>Ferio</i> $\frac{\text{Aucun } M \text{ n'est } S \quad \text{Quelque } P \text{ est } M}{\text{Quelque } P \text{ n'est pas } S}$
<i>Frisesomorum</i> $\frac{\text{Quelque } M \text{ est } P \quad \text{Aucun } S \text{ n'est } M}{\text{Quelque } P \text{ n'est pas } S}$	$\xleftrightarrow{\text{conversion simple}}$ $\xleftrightarrow{\text{conversion simple}}$	$\text{Quelque } P \text{ est } M$ $\text{Aucun } M \text{ n'est } S$	\searrow \nearrow	<i>Ferio</i> $\frac{\text{Aucun } M \text{ n'est } S \quad \text{Quelque } P \text{ est } M}{\text{Quelque } P \text{ n'est pas } S}$

A.2 Les modes de la 4ème figure

Cette 4ème figure, qu'Aristote n'envisageait pas, fut, dit-on, introduite par Galien¹⁷ mais elle continua à susciter débats et oppositions tout au long du Moyen Age et de la Renaissance.

Les règles spécifiques à cette figure (que l'on pourra s'amuser à prouver à partir des règles générales) sont les suivantes :

1. Si la majeure est affirmative (**A** ou **I**), la mineure doit être universelle (**A** ou **E**).
2. Si la mineure est affirmative (**A** ou **I**), la conclusion est particulière (**I** ou **O**).
3. Si la conclusion est négative (**E** ou **O**), la majeure est universelle (**A** ou **E**).

Si l'on croise ces différentes conditions entre elles et avec les règles générales, on obtient les cinq modes concluants suivants :

¹⁷. Galien vivait au 1er siècle ap. J.C.; il est surtout connu pour son immense œuvre médicale, mais c'était un esprit encyclopédique.

BrAmAntIp	CAmeEnEs	DImaRIs	FEsApoO
A A <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> I	A E <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> E	I A <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> I	E A <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> O
<i>tout P est M</i> <i>tout M est S</i> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <i>quelque S est P</i>	<i>tout P n'est M</i> <i>nul M n'est S</i> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <i>nul S n'est P</i>	<i>quelque P est M</i> <i>tout M est S</i> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <i>quelque S est P</i>	<i>nul P n'est M</i> <i>tout M est S</i> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <i>quelque S n'est pas P</i>
FrEsIsOn			
E I <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> O			
<i>nul P n'est M</i> <i>quelque M est S</i> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <i>quelque S n'est pas P</i>			

Un lecteur un peu attentif ne peut manquer d'avoir remarqué l'étroite similitude entre ces modes de la 4ème figure et ceux, "indirects", de la 1ère figure. Il apparaît, en effet, que seul l'ordre des prémisses est changé lorsque l'on passe des uns autres selon le tableau suivant :

Tableau comparatif des modes indirects de la 1ère figure et des modes de la 4ème figure.

Modes indirects de la 1ère figure

	BArAllIpton
A	tout M est P
A	tout S est M
I	quelque P est S

	CElAntEs
E	nul M n'est P
A	tout S est M
E	nul P n'est S

	DAbItIs
A	tout M est P
I	quelque S est M
I	quelque P est S

	FAPesmO
A	tout M est P
E	nul S n'est M
O	quelque P n'est pas S

	FrIsEsOmorum
I	quelque M est P
E	nul S n'est M
O	quelque P n'est pas S

Modes de la 4ème figure

	BrAmAntIp
A	tout P est M
A	tout M est S
I	quelque S est P

	CAMenEs
A	tout P est M
E	nul M n'est S
E	nul S n'est P

	DImArIs
I	quelque P est M
A	tout M est S
I	quelque S est P

	FESApO
E	nul P n'est M
A	tout M est S
O	quelque S n'est pas P

	FrEsIsOn
E	nul P n'est M
I	quelque M est S
O	quelque S n'est pas P

Pour faire apparaître mieux encore l'étroite parenté entre les modes indirects et les modes de la 4ème figure, on remplace dans les modes indirects, P et S par A et B respectivement, et, dans les modes de la 4ème figure, P et S par B et A respectivement. Il apparaît alors avec une parfaite clarté que la seule différence entre les modes

indirects et les modes de la 4ème figure ne tient bien qu'à l'ordre des prémisses, ce qui est logiquement insignifiant.

Modes indirects de la 1ère figure

	BArAlIpton
A	tout M est A
A	tout B est M
I	quelque A est B

	CElAntEs
E	nul M n'est A
A	tout B est M
E	nul A n'est B

	DAbItIs
A	tout M est A
I	quelque B est M
I	quelque A est B

	FAPesmO
A	tout M est A
E	nul B n'est M
O	quelque A n'est pas B

	FrIsEsOmorum
I	quelque M est A
E	nul B n'est M
O	quelque A n'est pas B

Modes de la 4ème figure

	BrAmAntIp
A	tout B est M
A	tout M est A
I	quelque A est B

	CAMEnEs
A	tout B est M
E	nul M n'est A
E	nul A n'est B

	DImArIs
I	quelque B est M
A	tout M est A
I	quelque A est B

	FESApO
E	nul B n'est M
A	tout M est A
O	quelque A n'est pas B

	FrEsIsOn
E	nul B n'est M
I	quelque M est A
O	quelque A n'est pas B

De ces modes, indirects ou de la 4ème figure, les paires *Baralipon* / *Bramantip* et *Fapesmo* / *Fesapo* ne sont pas valides, puisque l'on est dans le cas ; prémisses universelles / conclusion particulière, cas que l'on rencontrait déjà avec *Darapti* et *Felapton* de la 3ème figure

Par contre, *Frisosomorum* est parfaitement valide, contrairement à ce que dit Couturat, ainsi donc que *Fresison*.

On remarque cependant que du point de vue des classiques, les modes indirects de la première figure en *F* ne devraient pas être admis sans réticences puisqu'ils ont tous les deux des mineures négatives, ce qui contrevient à l'une des règles spécifiques de la 1ère figure, et, plus même, que *Frisosomorum* contrevient à l'autre règle spécifique de la même figure puisque la majeure y est particulière. Ils ne sont donc pas vraiment de la 1ère figure.

A.3 Manipulations diverses

Comme on le voit dans le cas des indirects de la 1ère figure en *B*, *C* et *D*, ceux-ci sont obtenus directement à partir de leur correspondant direct, par simple conversion des conclusions de ces derniers. Rien ne semble donc interdire que l'on fasse subir aux conclusions des autres syllogismes, ce même genre de manipulation, soit que l'on convertisse les conclusions, soit que l'on passe aux subalternes des conclusions. On obtient alors un nombre sensiblement plus élevé de modes concluants dans les diverses figures : 12 modes concluants dans la 1ère figure (en comptant les indirects ci-dessus et donc leur correspondant dans la 4ème figure), 10 dans la 2ème et 9 dans la 3ème, ce qui fait un total de 31 modes concluants.

S'il n'est guère intéressant de prendre en compte les 12 qui n'appartiennent pas à l'une des quatre figure (en admettant les cinq de la 4ème), c'est que les nouvelles conclusions obtenues par conversion sont soit plus faibles que les conclusions originales (cas de la conversion partielle de *Barbara* → *Barbari*), soit strictement équivalentes (cas de la conversion simple). Les nouvelles conclusions obtenues par subalternation sont, elles toujours plus faibles que les conclusions originales et comme le disent les auteurs de la *Logique* de Port Royal (III, iii, 6ème Corollaire) "...il a plu aux hommes de ne considérer les espèces de syllogismes que selon sa plus noble conclusion qui est la générale : de sorte qu'on ne compte point pour une espèce particulière de syllogisme celui où on ne conclut le particulier que parce qu'on en peut aussi conclure le général."

Table des matières

1	Termes	1
1.1	Prédicables ; arbre de Porphyre	1
1.2	Les prédicaments (catégories)	4
2	Jugements et carré des oppositions	4
2.1	Carré des oppositions.	6
2.2	Règles de conversion.	7
3	Syllogismes : figures et modes concluants.	8
3.1	Figures des syllogismes.	9
3.2	Modes concluants.	10
3.3	Syllogismes "parfaits" et réduction des syllogismes	14
A	Modes indirects de la 1ère figure et modes de la 4ème figure	19
A.1	1ère figure, modes indirects	19
	A.1.1 "Preuve" / "réduction" de ces modes "indirects" par les / aux modes "directs"	20
A.2	Les modes de la 4ème figure	22
A.3	Manipulations diverses	26