

LES SYLLOGISMES D'ARISTOTE

Décembre 2008

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Les syllogismes parfaits
- 3 La réduction
 - Syllogismes de la deuxième figure
 - Réduction à la première figure
 - Réduction aux universels de la première figure
- 4 Travail avec les élèves
 - Jeux d'hypothèses en physique
 - Questionnement philosophique
 - Exemples d'exercices

Les syllogismes d'Aristote

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.

Extrait des premiers analytiques d'Aristote, livre I, 1

Dans les premiers analytiques, Aristote fait le tri entre des formes de raisonnement qui sont valides, et d'autres qui ne le sont pas. Nous verrons comment il procède pour effectuer ce tri.

Le but du syllogisme est non seulement d'empêcher un usage du discours qui viserait le pouvoir par la persuasion et non la vérité par des arguments rationnels, mais surtout d'établir une connaissance vraie.

► Sommaire

VRAI ou FAUX

*Nul homme vertueux n'est médisant
Or quelques hommes médisants sont savants
Donc, des savants ne sont pas vertueux.*

*Quelques savants sont avares
Or nul avare n'est vertueux
Donc, des hommes vertueux ne sont pas savants.*

Les syllogismes de la première figure

Le terme moyen est le sujet de la majeure, et le prédicat de la mineure

En notant A le terme majeur, B le terme moyen, et Γ le terme mineur, les syllogismes de cette figure sont donc de la forme :

Prémisse 1 :	AB
Prémisse 2 :	$B\Gamma$
Conclusion :	$A\Gamma$

Les syllogismes de la première figure

		Prémisse 2			
		$Ba\Gamma$	$Be\Gamma$	$Bi\Gamma$	$Bo\Gamma$
Prémisse 1	AaB				
	AeB				
	AiB				
	AoB				

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,
nécessairement A est affirmé de tout Γ .

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 1 Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,
nécessairement A est affirmé de tout Γ .
- 2 Si A n'est affirmé de nul B , et si B est affirmé de tout Γ ,

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 1 Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,
nécessairement A est affirmé de tout Γ .
- 2 Si A n'est affirmé de nul B , et si B est affirmé de tout Γ ,
il en résulte que A n'appartiendra à nul Γ .

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 1 Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,
nécessairement A est affirmé de tout Γ .
- 2 Si A n'est affirmé de nul B , et si B est affirmé de tout Γ ,
il en résulte que A n'appartiendra à nul Γ .
- 3 Si le majeur appartient au moyen pris universellement, mais que le
moyen n'appartienne pas au mineur pris universellement,

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 1 Si A est affirmé de tout B , et B de tout Γ ,
nécessairement A est affirmé de tout Γ .
- 2 Si A n'est affirmé de nul B , et si B est affirmé de tout Γ ,
il en résulte que A n'appartiendra à nul Γ .
- 3 Si le majeur appartient au moyen pris universellement, mais que le moyen n'appartienne pas au mineur pris universellement,
il n'y aura pas de syllogismes des extrêmes, car rien ne résulte nécessairement de ces données. Il est possible, en effet que le majeur appartienne ou n'appartienne pas au mineur pris universellement[. . .]

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- Si A appartient à tout B , et si B n'appartient pas à quelque Γ

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- Si A appartient à tout B , et si B n'appartient pas à quelque Γ

Prenons comme termes : *animal*, *homme*, *blanc* ;

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- Si A appartient à tout B , et si B n'appartient pas à quelque Γ

Prenons comme termes : *animal*, *homme*, *blanc* ;

Ensuite, parmi les choses blanches dont l'homme n'est pas affirmé, choisissons *cygne* et *neige* ;

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 3 Si A appartient à tout B , et si B n'appartient à aucun Γ ,
il n'y a pas syllogisme des extrêmes.
- 4 Si A appartient à tout B , et si B n'appartient pas à quelque Γ

Les syllogismes de la première figure

Livre I,4

- 3 Si A appartient à tout B , et si B n'appartient à aucun Γ ,
il n'y a pas syllogisme des extrêmes.
- 4 Si A appartient à tout B , et si B n'appartient pas à quelque Γ

Puisque c'est une expression indéfinie que de dire que B n'appartient pas à quelque Γ , (et il est vrai que, soit que B n'appartienne à aucun Γ ou que B n'appartienne pas à tout Γ , de toute façon B n'appartient pas à quelque Γ), et puisque, si des termes de ce genre sont pris de telle façon que B n'appartienne à aucun Γ , aucun syllogisme ne se forme (ainsi que nous l'avons indiqué plus haut) ; il est dès lors manifeste que d'un pareil rapport de termes ne sortira pas de syllogisme : autrement il y aurait syllogisme également dans l'autre cas.

Les syllogismes de la première figure (1)

		Prémisse 2			
		$Ba\Gamma$	$Be\Gamma$	$Bi\Gamma$	$Bo\Gamma$
Prémisse 1	AaB	$Aa\Gamma$	—		—
	AeB	$Ae\Gamma$			
	AiB				
	AoB				

Les syllogismes de la première figure (bilan)

		Prémisse 2			
		$Ba\Gamma$	$Be\Gamma$	$Bi\Gamma$	$Bo\Gamma$
Prémisse 1	AaB	$Aa\Gamma$		$Ai\Gamma$	
	AeB	$Ae\Gamma$		$Ao\Gamma$	
	AiB				
	AoB				

Les syllogismes de la première figure (bilan)

Livre I,4

- 1 Il est évident que **tous les syllogismes rentrant dans cette figure sont parfaits.**

(Livre I,1 : J'appelle *syllogisme parfait* celui qui n'a besoin de rien autre chose que ce qui est posé dans les prémisses, pour que la nécessité de la conclusion soit évidente.)

- 2 **Toutes les conclusions peuvent être démontrées au moyen de cette figure**, universelles aussi bien que particulières, affirmatives aussi bien que négatives.

Les syllogismes de la deuxième figure

Le terme moyen est le prédicat de chacune des prémisses

En notant N le terme majeur, M le terme moyen, et Ξ le terme mineur, les syllogismes de cette figure sont donc de la forme :

Prémisse 1 :	MN
Prémisse 2 :	$M\Xi$
Conclusion :	$N\Xi$

Les syllogismes de la deuxième figure

		Prémisse 2			
		$Ma\bar{E}$	$Me\bar{E}$	$Mi\bar{E}$	$Mo\bar{E}$
Prémisse 1	MaN				
	MeN				
	MiN				
	MoN				

► Conversion

► Contradiction

Réduction par conversion

Nul oiseau n'est vivipare
Les chauve-souris sont vivipares

Réduction par conversion

Nul oiseau n'est vivipare

Les chauve-souris sont vivipares

Donc aucune chauve-souris n'est un oiseau.

Réduction par conversion

Nul oiseau n'est vivipare

Les chauve-souris sont vivipares

Donc aucune chauve-souris n'est un oiseau.

Livre I, 5

Soit le terme M qui n'est affirmé de nul N , mais est affirmé de tout Ξ ,

Réduction par conversion

Nul oiseau n'est vivipare

Les chauve-souris sont vivipares

Donc aucune chauve-souris n'est un oiseau.

Livre I, 5

Soit le terme M qui n'est affirmé de nul N , mais est affirmé de tout Ξ ,
nécessairement N n'appartient à nul Ξ .

Réduction par conversion

Nul oiseau n'est vivipare

Les chauve-souris sont vivipares

Donc aucune chauve-souris n'est un oiseau.

Livre I, 5

Soit le terme M qui n'est affirmé de nul N , mais est affirmé de tout Ξ ,
nécessairement N n'appartient à nul Ξ .

Puisque la négative est convertible, N n'appartiendra à nul M .

Mais M était supposé appartenir à tout Ξ .

En conséquence, N n'appartiendra à nul Ξ . Cela a déjà été démontré plus haut.

▶ Tableau

Réduction par contradiction

Livre I, 5

Si M appartient à tout N , mais non à quelque Ξ ,

Réduction par contradiction

Livre I, 5

Si M appartient à tout N , mais non à quelque Ξ ,
nécessairement N n'appartient pas à quelque Ξ .

Réduction par contradiction

Livre I, 5

Si M appartient à tout N , mais non à quelque Ξ ,
nécessairement N n'appartient pas à quelque Ξ .

*Car si N appartient à tout Ξ , et si M est affirmé aussi de tout N ,
nécessairement M appartiendra à tout Ξ . Or M était supposé ne pas
appartenir à quelque Ξ .*

Les syllogismes de la deuxième figure (bilan)

		Prémisse 2			
		$Ma\Xi$	$Me\Xi$	$Mi\Xi$	$Mo\Xi$
Prémisse 1	MaN		$Ne\Xi$		$No\Xi$
	MeN	$Ne\Xi$		$No\Xi$	
	MiN				
	MoN				

Les syllogismes de la troisième figure

Le terme moyen est le sujet de chacune des prémisses

En notant Π le terme majeur, Σ le terme moyen, et P le terme mineur, les syllogismes de cette figure sont donc de la forme :

Prémisse 1 :	$\Pi\Sigma$
Prémisse 2 :	$P\Sigma$
Conclusion :	ΠP

Les syllogismes de la troisième figure (bilan)

		Prémisse 2			
		$P_a\Sigma$	$P_e\Sigma$	$P_i\Sigma$	$P_o\Sigma$
Prémisse 1	$\Pi_a\Sigma$	Π_iP		Π_iP	
	$\Pi_e\Sigma$	Π_oP		Π_oP	
	$\Pi_i\Sigma$	Π_iP			
	$\Pi_o\Sigma$	Π_oP			

Réduction des syllogismes à la première figure

Livre I, 7

Il est clair que tous les syllogismes imparfaits deviennent parfaits au moyen de la première figure. Car tous sont conduits à leur conclusion soit par la preuve directe, soit par la réduction à l'absurde. Or dans l'un ou l'autre cas, on obtient la première figure.

Réduction des particuliers de la première figure

Livre I, 7

Quant aux syllogismes de la première figure qui sont particuliers, ils reçoivent certes leur perfection d'eux-mêmes, mais on peut aussi les démontrer au moyen de la seconde figure, par réduction à l'absurde.

Réduction des particuliers de la première figure

Livre I, 7

Quant aux syllogismes de la première figure qui sont particuliers, ils reçoivent certes leur perfection d'eux-mêmes, mais on peut aussi les démontrer au moyen de la seconde figure, par réduction à l'absurde.

Si A appartient à tout B , et B à quelque Γ ,

Réduction des particuliers de la première figure

Livre I, 7

Quant aux syllogismes de la première figure qui sont particuliers, ils reçoivent certes leur perfection d'eux-mêmes, mais on peut aussi les démontrer au moyen de la seconde figure, par réduction à l'absurde.

Si A appartient à tout B , et B à quelque Γ ,
Il suit que A appartient à quelque Γ ,

Réduction des particuliers de la première figure

Livre I, 7

Quant aux syllogismes de la première figure qui sont particuliers, ils reçoivent certes leur perfection d'eux-mêmes, mais on peut aussi les démontrer au moyen de la seconde figure, par réduction à l'absurde.

Si A appartient à tout B , et B à quelque Γ ,
Il suit que A appartient à quelque Γ ,

Car s'il n'appartient à nul Γ et s'il appartient à tout B , B n'appartiendra à nul Γ , ce que nous connaissons par la seconde figure.

- 1 **Première figure : 4 syllogismes parfaits**
2 universels (Barbara et Celarent) et 2 particuliers (Darii et Ferio)

- 1 **Première figure : 4 syllogismes parfaits**
2 universels (Barbara et Celarent) et 2 particuliers (Darii et Ferio)
- 2 **Deuxième et troisième figures : 10 syllogismes (4+6)**, qui peuvent tous se démontrer au moyen de la première figure (Cesare, Camestres, Festino, Baroco ; Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison)

- ❶ **Première figure : 4 syllogismes parfaits**
2 universels (Barbara et Celarent) et 2 particuliers (Darii et Ferio)
- ❷ **Deuxième et troisième figures : 10 syllogismes (4+6)**, qui peuvent tous se démontrer au moyen de la première figure (Cesare, Camestres, Festino, Baroco ; Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison)
- ❸ **Les deux particuliers de la première figure (Darii et Ferio)** peuvent se prouver à partir de syllogismes de la deuxième figure (Camestres et Cesare), ces derniers pouvant eux-mêmes se prouver en utilisant seulement des universels de la première figure.

- ➊ **Première figure : 4 syllogismes parfaits**
2 universels (Barbara et Celarent) et 2 particuliers (Darii et Ferio)
- ➋ **Deuxième et troisième figures : 10 syllogismes (4+6)**, qui peuvent tous se démontrer au moyen de la première figure (Cesare, Camestres, Festino, Baroco ; Darapti, Felapton, Disamis, Datisi, Bocardo, Ferison)
- ➌ **Les deux particuliers de la première figure (Darii et Ferio)** peuvent se prouver à partir de syllogismes de la deuxième figure (Camestres et Cesare), ces derniers pouvant eux-mêmes se prouver en utilisant seulement des universels de la première figure.

Livre I, 7

On voit donc que tous les syllogismes sont réductibles aux syllogismes universels de la première figure.

TRAVAIL AVEC LES ÉLÈVES

- 1 D'un exemple en physique à un questionnement philosophique.

▶ Physique

▶ Philosophie

- 2 Exemples d'exercices

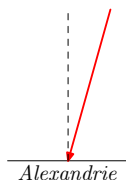
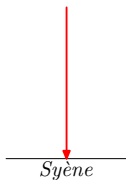
▶ 2007/2008

▶ 2008/2009

▶ Sommaire

Observations

- À Syène, le jour du solstice d'été, à midi, le soleil se trouve au zénith (c'est-à-dire à la verticale du lieu), tandis qu'à Alexandrie, le même jour, à la même heure, les rayons du soleil font un angle de 7 degrés avec la verticale du lieu.



- Syène et Alexandrie sont deux villes distantes de 8×10^2 km.

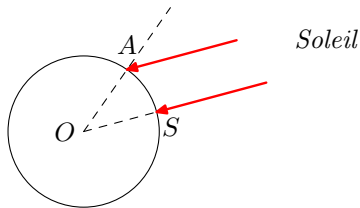
Détermination du rayon de la Terre par Ératosthène

- **Hypothèses**

La terre est ronde.

Syène et Alexandrie se situent sur un même méridien.

Les rayons du soleil arrivent parallèles.

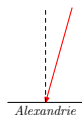


- **Conclusion**

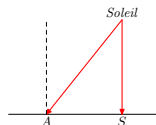
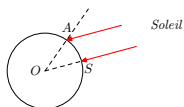
La circonférence de la Terre est environ égale à 4×10^4 km.

► Sommaire

- Ératosthène et Anaxagore sont partis des **mêmes observations**.



- Ils ont fait des **hypothèses différentes**.



- Ils ont obtenu des **conclusions différentes**.

▶ Retour

▶ Sommaire

Un raisonnement est-il vrai ?

Ératosthène

Observations justes

Hypothèses vraies

Calculs justes

Résultat vrai

(approximativement)

Anaxagore

Observations justes

Hypothèses fausses

(terre plate)

Calculs justes

Résultat faux

Un raisonnement est-il vrai ?

Ératosthène

Observations justes

Hypothèses vraies

Calculs justes

Résultat vrai

(approximativement)

Anaxagore

Observations justes

Hypothèses fausses
(terre plate)

Calculs justes

Résultat faux

L'identité des étapes du raisonnement, de la forme du raisonnement, n'est pas suffisante pour établir une connaissance vraie, car il faut que ces étapes soient validées comme vraies.

On remarque qu'avec des hypothèses fausses, le raisonnement est faux. Est-ce à dire que le raisonnement est nécessairement faux si les hypothèses sont fausses ?

Comment connaître la vérité par un raisonnement ?

À quelles conditions un raisonnement est-il vrai (1) ?

- 1 Un raisonnement est-il vrai si les **observations** sont vraies ?

Le raisonnement d'Anaxagore est un contre-exemple, les observations sont vraies mais le résultat du raisonnement est faux.

- 2 Un raisonnement est-il vrai si le **calcul** est vrai ?

Ceci est faux, car le calcul dans le raisonnement d'Anaxagore est juste mais le résultat du raisonnement est faux. Donc le calcul est autonome, sa vérité n'entraîne pas celle du raisonnement.

- 3 Un raisonnement est-il vrai si les **hypothèses** sont vraies ?

Il semble que ce soit le cas dans ces deux exemples.

- 4 Un raisonnement est-il vrai si la **forme** du raisonnement est vraie ?

Le raisonnement d'Anaxagore est un contre-exemple.

À quelles conditions un raisonnement est-il vrai (2) ?

Il faut distinguer la **vérité formelle** d'un raisonnement (sa cohérence, la rigueur de sa procédure) de sa **vérité matérielle** (sa non-contradiction avec la réalité). Car un raisonnement peut être vrai formellement mais faux matériellement (Anaxagore).

Y a-t-il une forme de raisonnement qui produise une connaissance vraie, à la fois formellement et matériellement ?

▶ Retour

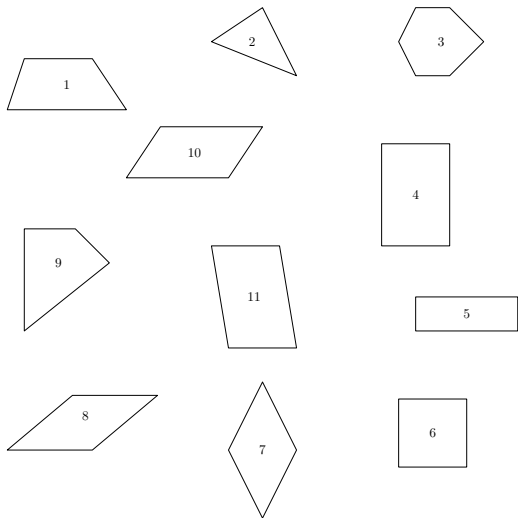
▶ Sommaire

Les raisonnements suivants sont-ils vrais ? (2007/2008)

- 1 Certains losanges ne sont pas des carrés
Tout losange est un parallélogramme
Donc, certains parallélogrammes ne sont pas des carrés
- 2 Certains parallélogrammes ne sont pas des carrés
Tout parallélogramme est un losange
Donc, certains losanges ne sont pas des carrés
- 3 Certains carrés ne sont pas des parallélogrammes
Tout carré est un losange
Donc, certains losanges ne sont pas des parallélogrammes

► Figures

► Retour



▶ Retour

Création de syllogismes

Sur le **même modèle** que :
Socrate est un homme
Tout homme est mortel
Donc, Socrate est mortel.

❶ Compléter le syllogisme suivant :

Le soleil est une étoile (prémisse 1)

Donc, le soleil est une source d'énergie (conclusion).

❷ Compléter le syllogisme suivant :

Donc, Socrate est bon (conclusion).

❸ Compléter le syllogisme suivant :

Donc, Socrate est mauvais (conclusion).

▶ Retour

Propositions des élèves

Socrate est un philosophe
Tout philosophe est bon
Donc, Socrate est bon

Socrate aime le chocolat
Le chocolat est bon
Donc, Socrate est bon

Socrate est un bandit
Tout bandit est mauvais
Donc, Socrate est mauvais

L'homme est bon
Socrate n'est pas un homme
Donc, Socrate est mauvais

Socrate est un homme
Certains hommes sont mauvais
Donc, Socrate est mauvais

▶ Retour

Traduction avec des ensembles

Tout losange est un parallélogramme.
Tout parallélogramme est un losange.

Tout nombre décimal est un nombre réel.
Tout nombre réel est un nombre décimal.

Toute fonction affine est une fonction linéaire.
Toute fonction linéaire est une fonction affine.

▶ Retour

Les raisonnements suivants sont-ils vrais ? (2008/2009)

- 1 Socrate est un homme
Tout homme est mortel
Donc, Socrate est mortel

- 2 Socrate est un philosophe
Tout philosophe est un écrivain
Donc, Socrate est un écrivain

- 3 Tout poisson est mortel
Tout poisson est un animal
Donc, tout animal est mortel

- 4 Tout lion est carnivore
Tout lion est un animal
Donc, tout animal est carnivore

Qualité et quantité des propositions (1)

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

- 1 Tous les animaux vivant dans la mer sont des poissons.
- 2 Aucun animal vivant dans la mer n'est un poisson.
- 3 Certains animaux vivant dans la mer sont des poissons.
- 4 Certains animaux vivant dans la mer ne sont pas des poissons.

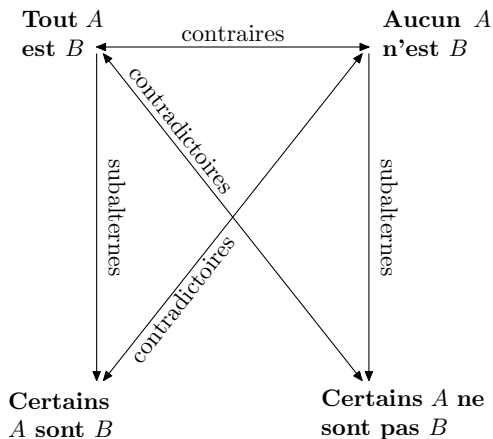
▶ Retour

Qualité et quantité des propositions (2)

Terme A	Terme B	Affirmative Universelle	Négative Universelle	Affirmative Particulière	Négative Particulière
		Tous les A sont B	Aucun A n'est B	Certains A sont B	Certains A ne sont pas B
Animaux marins	Poissons	FAUX	FAUX	VRAI	VRAI

Retour

Carré des oppositions



► Retour

Justifier qu'une proposition est vraie

Justifier que les propositions suivantes sont vraies :

Certains animaux ne sont pas carnivores.

Toutes les étoiles sont des sources d'énergie.

Certains moyens de locomotion sont des « deux roues ».

Certains sports sont collectifs.

Aucune planète n'est une étoile.

Tous les hommes sont mortels.

► Retour

Justifier qu'une proposition est fausse

Justifier que les propositions suivantes sont fausses :

Tous les animaux sont carnivores.

Certaines étoiles ne sont pas des sources d'énergie.

Aucun moyen de locomotion n'est un « deux roues ».

Tous les sports sont collectifs.

Certaines planètes sont des étoiles.

Certains hommes ne sont pas mortels.

▶ Retour

Les propositions suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

Certains réels de l'intervalle $[-1, 9 ; 2, 9]$ sont des entiers positifs.

Certains nombres entiers ne sont pas des nombres décimaux.

Tous les nombres rationnels sont des nombres décimaux.

Aucun nombre pair n'est premier.