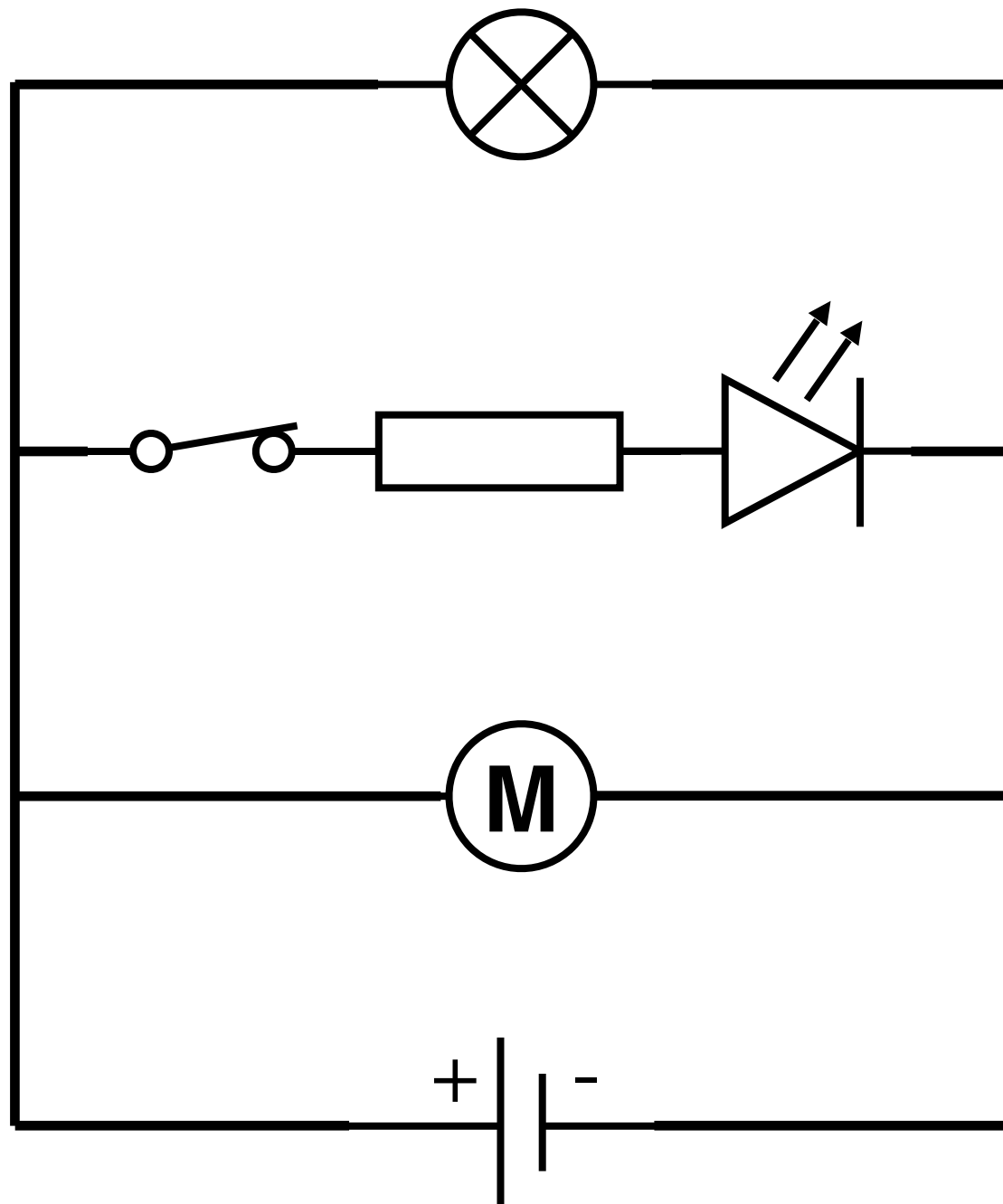
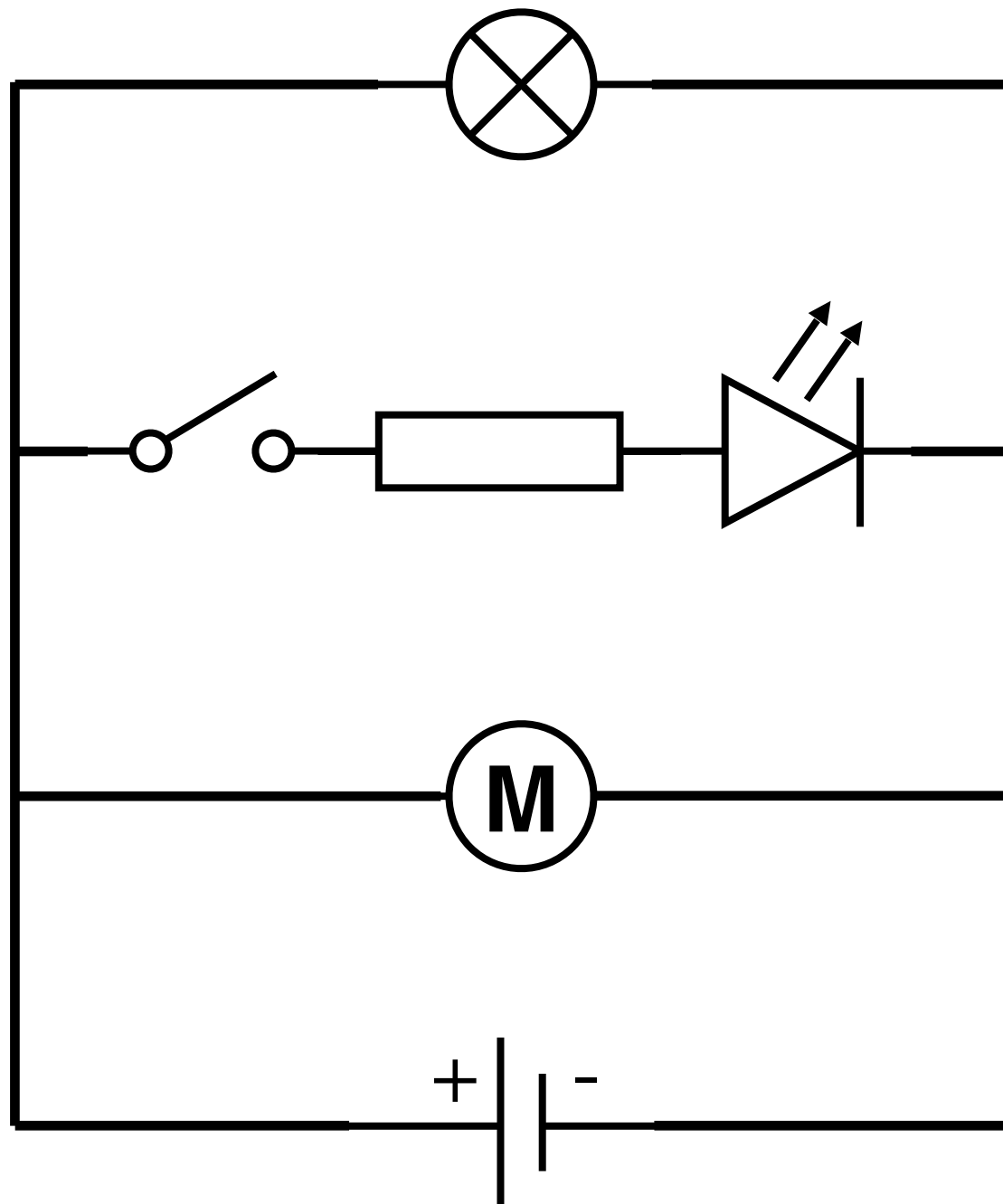






A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**



Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**

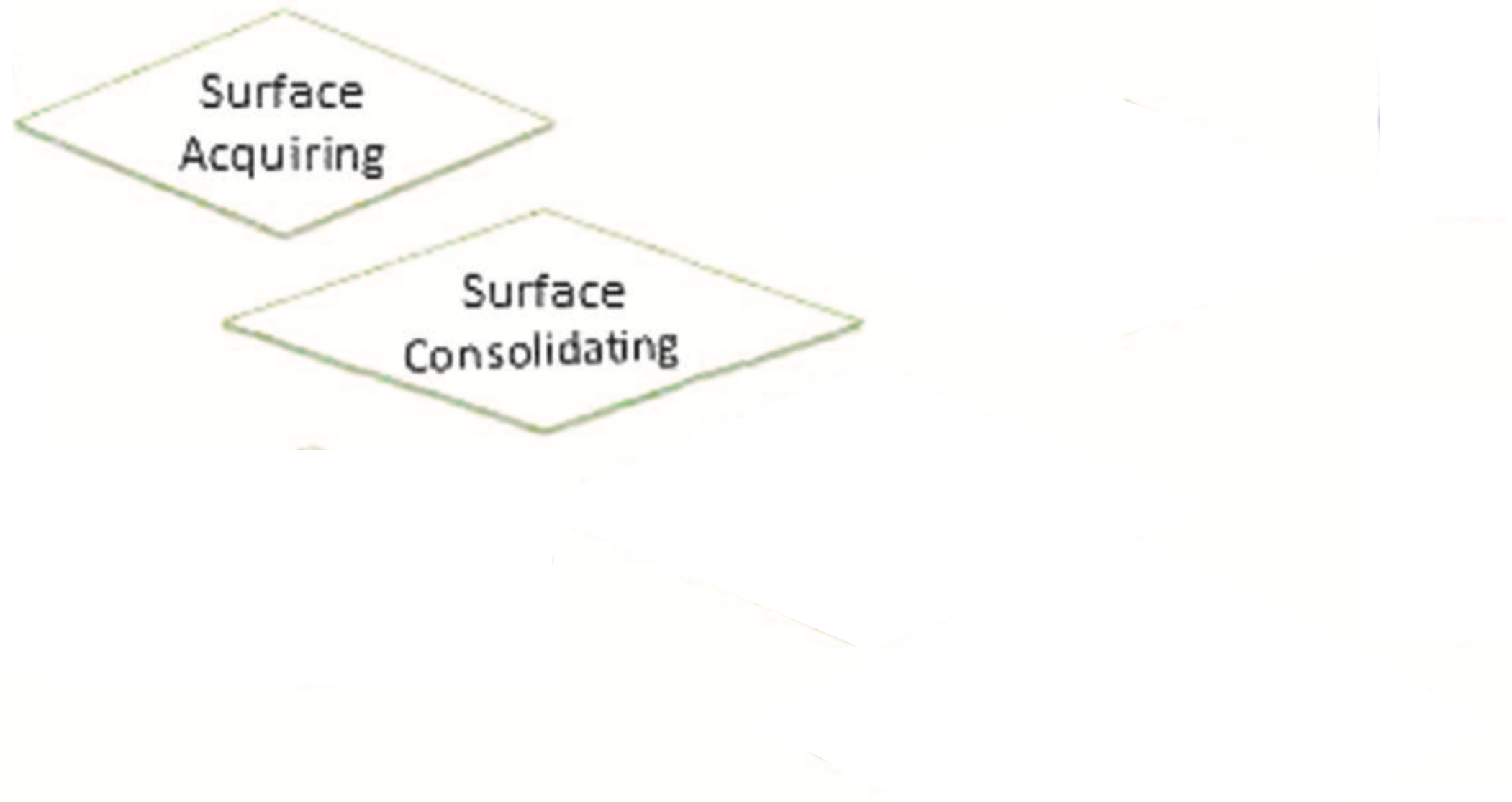


Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**



Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**

Surface
Acquiring

Surface
Consolidating

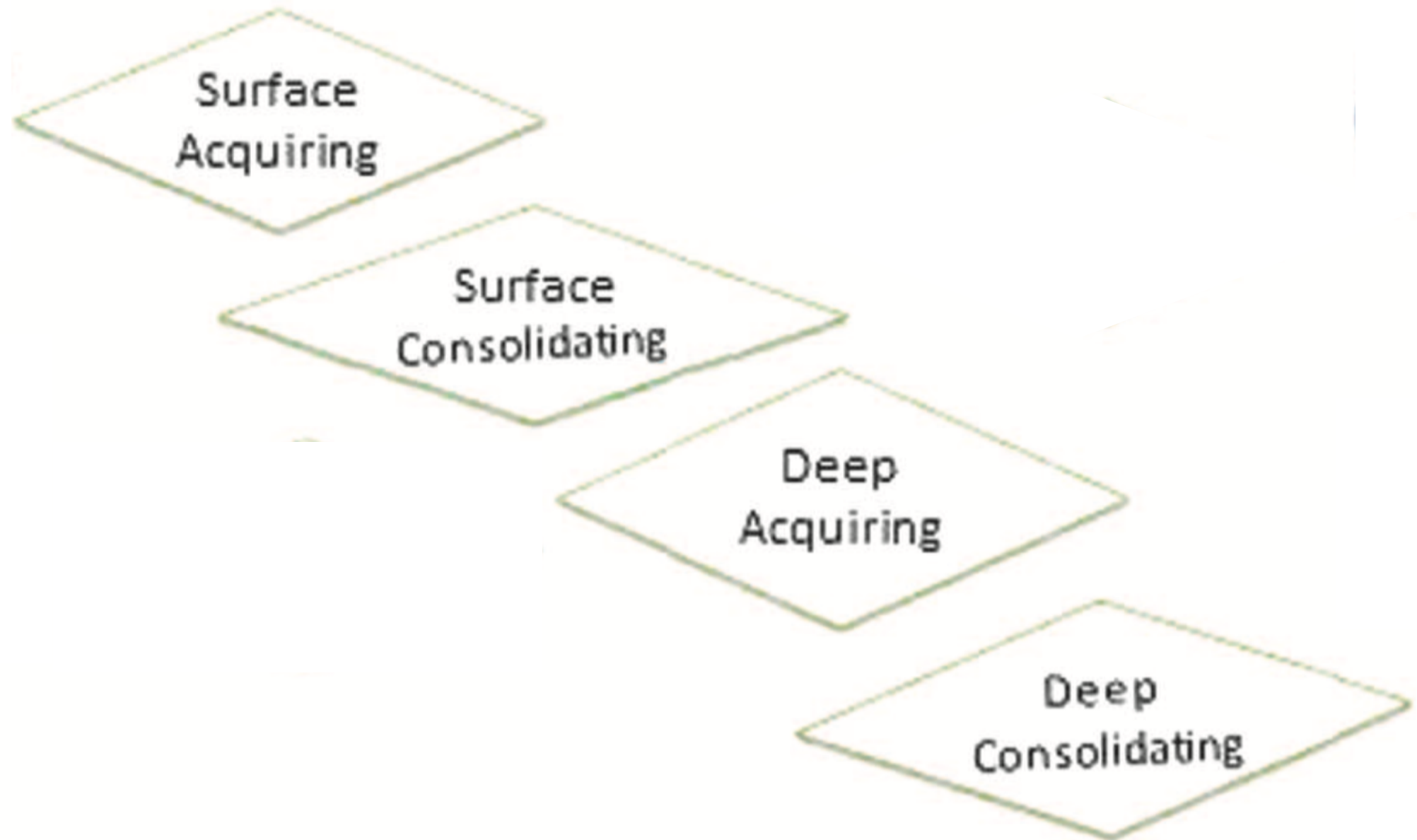
Deep
Acquiring

Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**

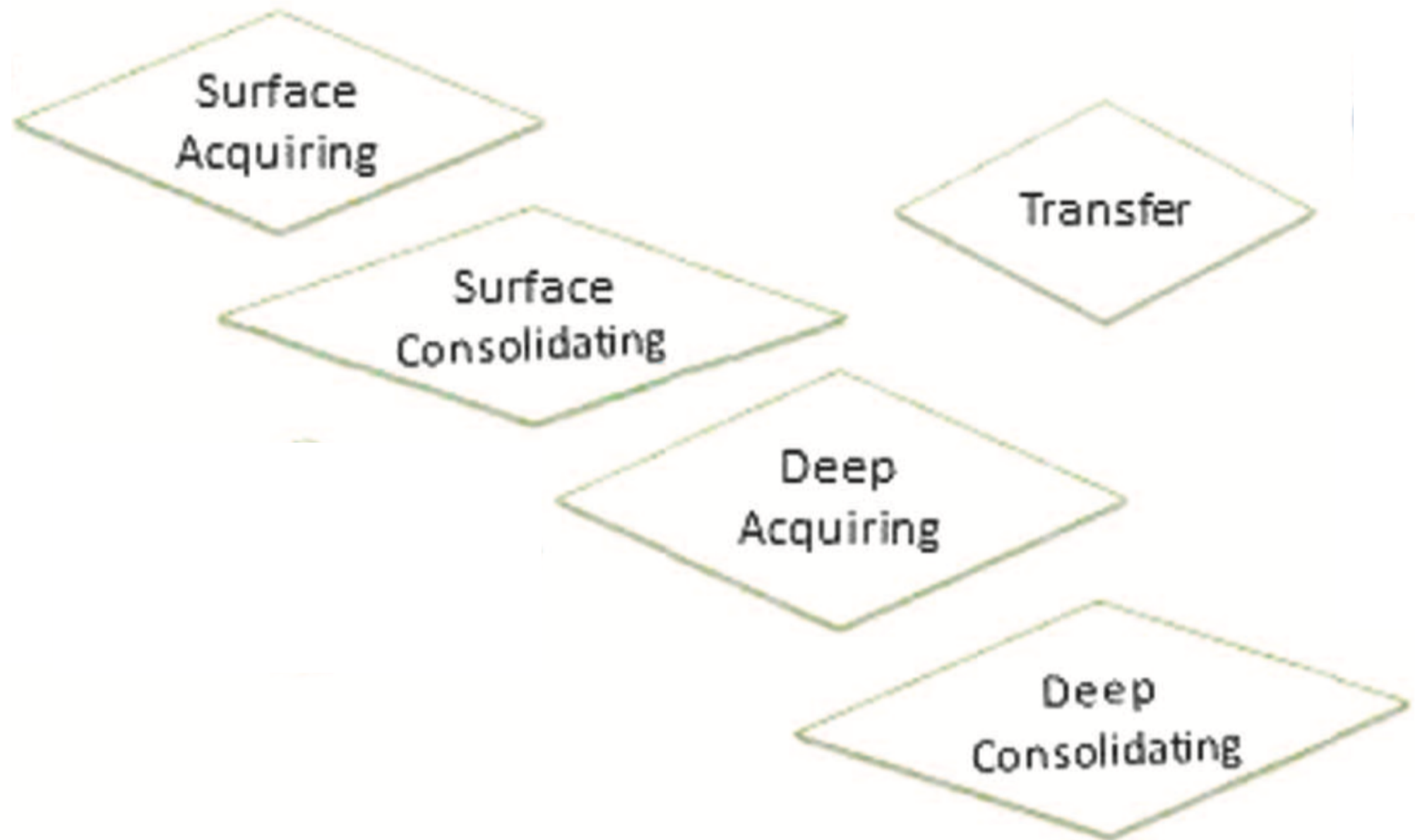


Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**

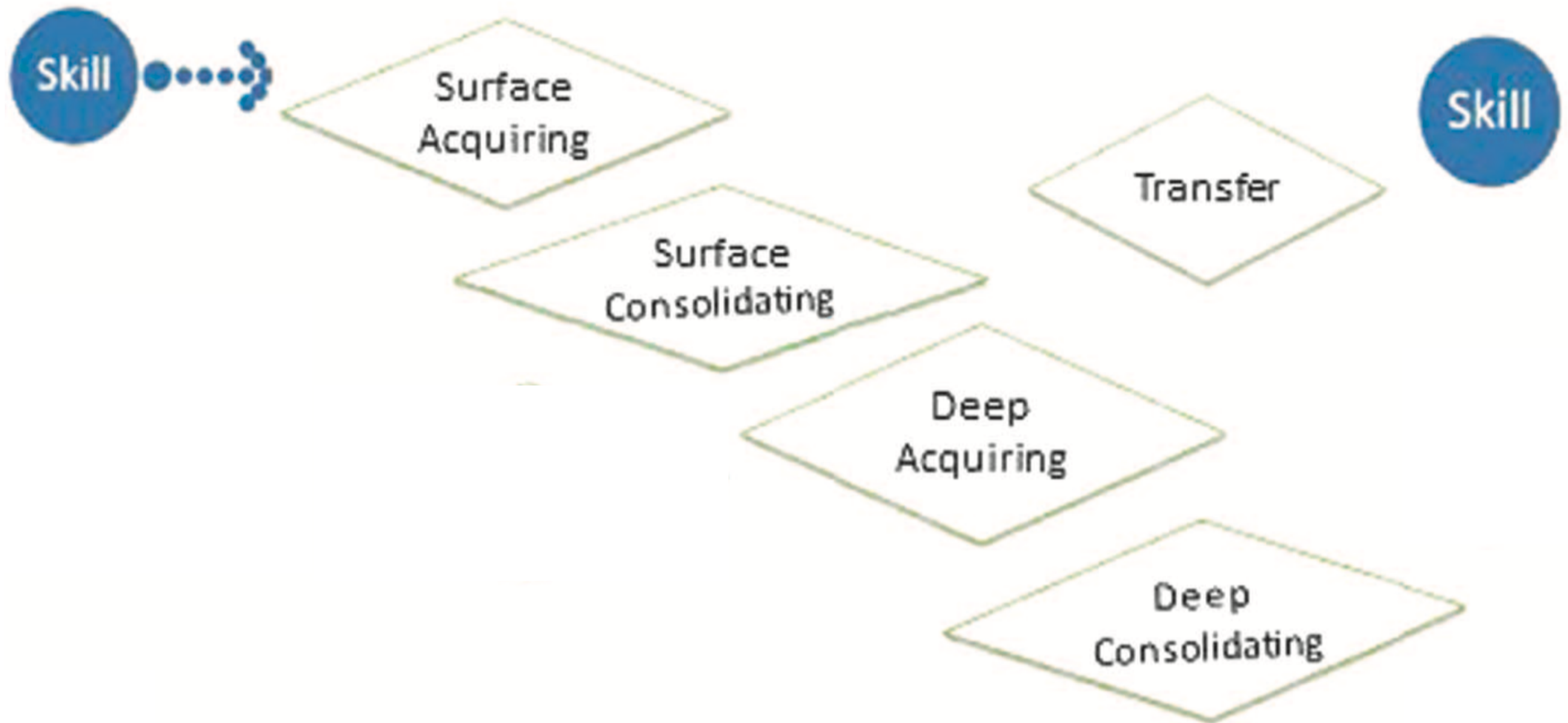


Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**

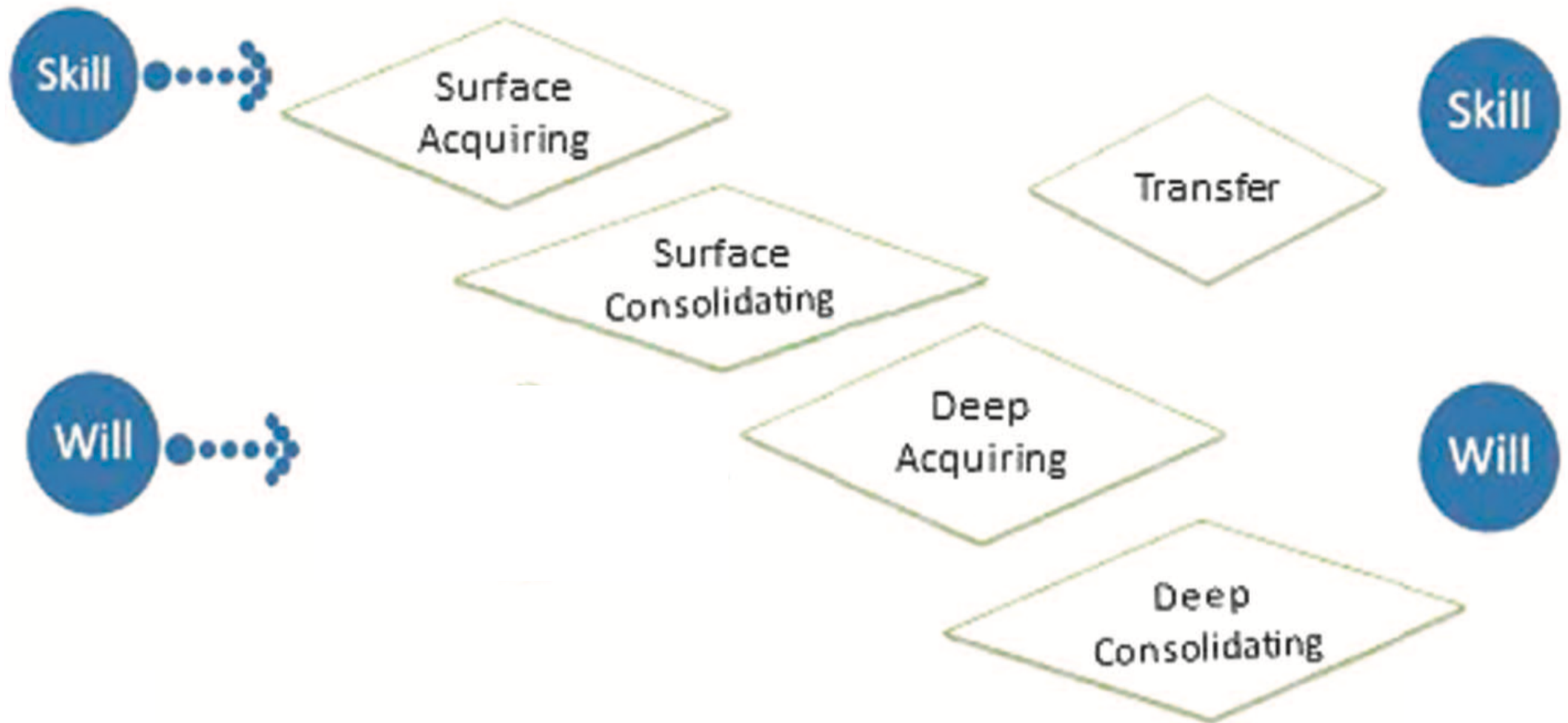


Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

A Model of Learning

Inputs → **Surface** → **Deep** → **Transfer** → **Outputs**



Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

Natuurkunde op maat

Natuurkunde op maat

1. je moet weten waar de leerling tegen aan loopt

Natuurkunde op maat

1. je moet weten waar de leerling tegen aan loopt
2. je hebt als docent activiteiten nodig om deze leerling te helpen.

Natuurkunde op maat

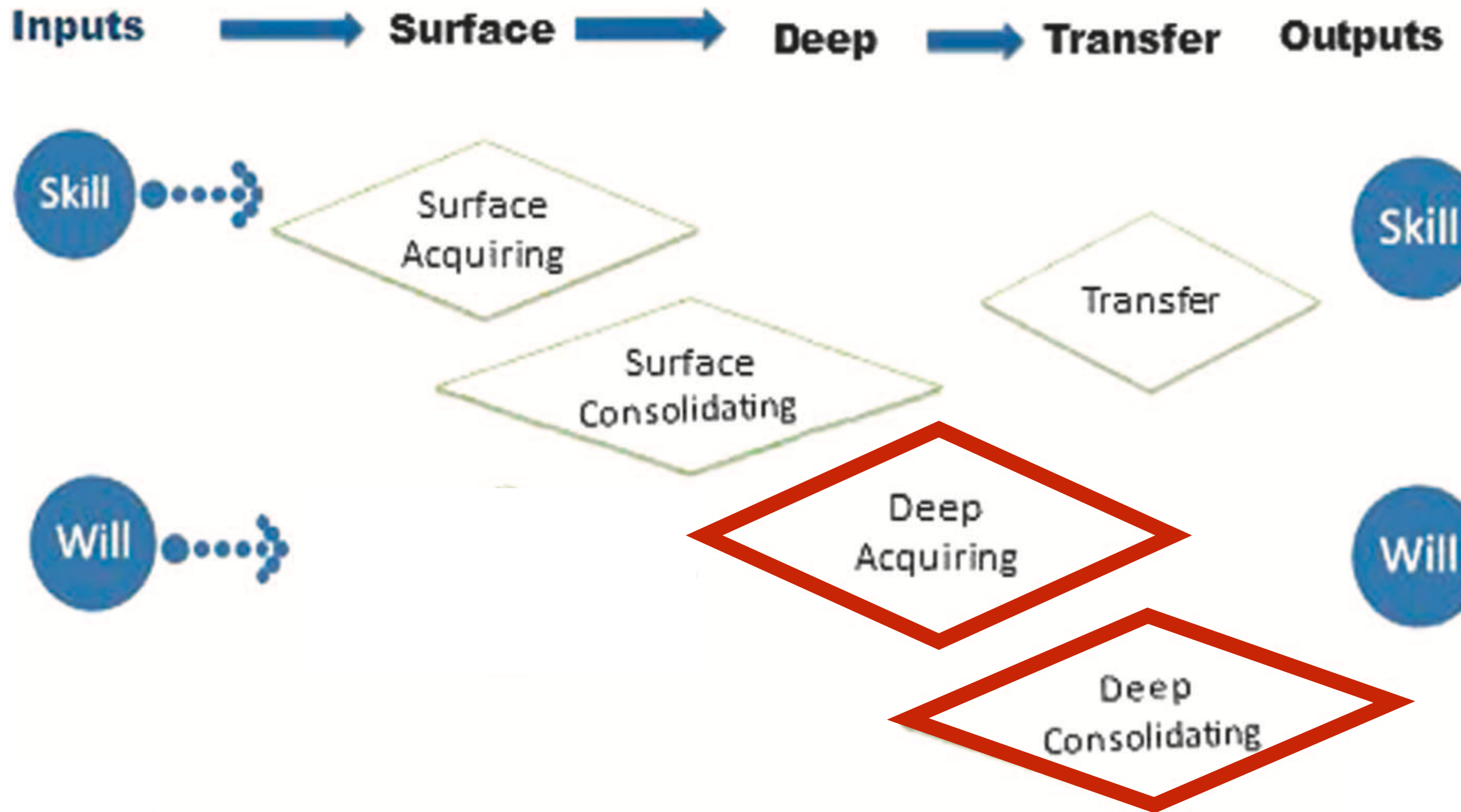
1. je moet weten waar de leerling tegen aan loopt
2. je hebt als docent activiteiten nodig om deze leerling te helpen.

2 minuten per leerling per les

Handboek Natuurkunde (Koos Kortland, 2017, blz 84)

“De bijdragen van anderen zijn van groot belang,
maar uiteindelijk is het de leerling zelf die leert.”

A Model of Learning



Learning strategies: a synthesis and conceptual model

John AC Hattie¹ and Gregory M Donoghue¹ 2016

Natuurkunde op maat

1. je moet weten waar de leerling tegen aan loopt
2. je hebt als docent activiteiten nodig om deze leerling te helpen.

2 minuten per leerling per les

Laat leerlingen nadenken over wat ze leren!

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

Binas 35D3

Titel *Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)*

Formule
$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$
 Binas 35D3

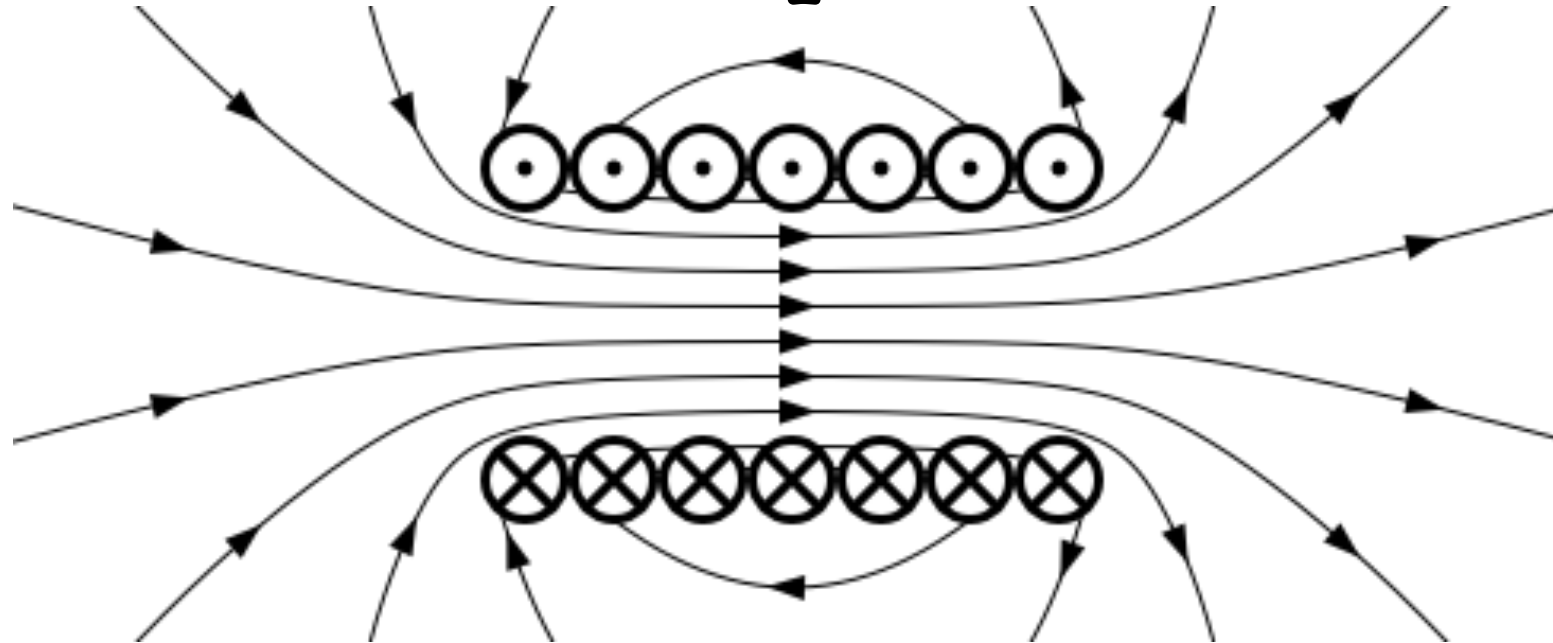
Titel *Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)*

Formule

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

Binas 35D3

Tekening



Titel *Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)*

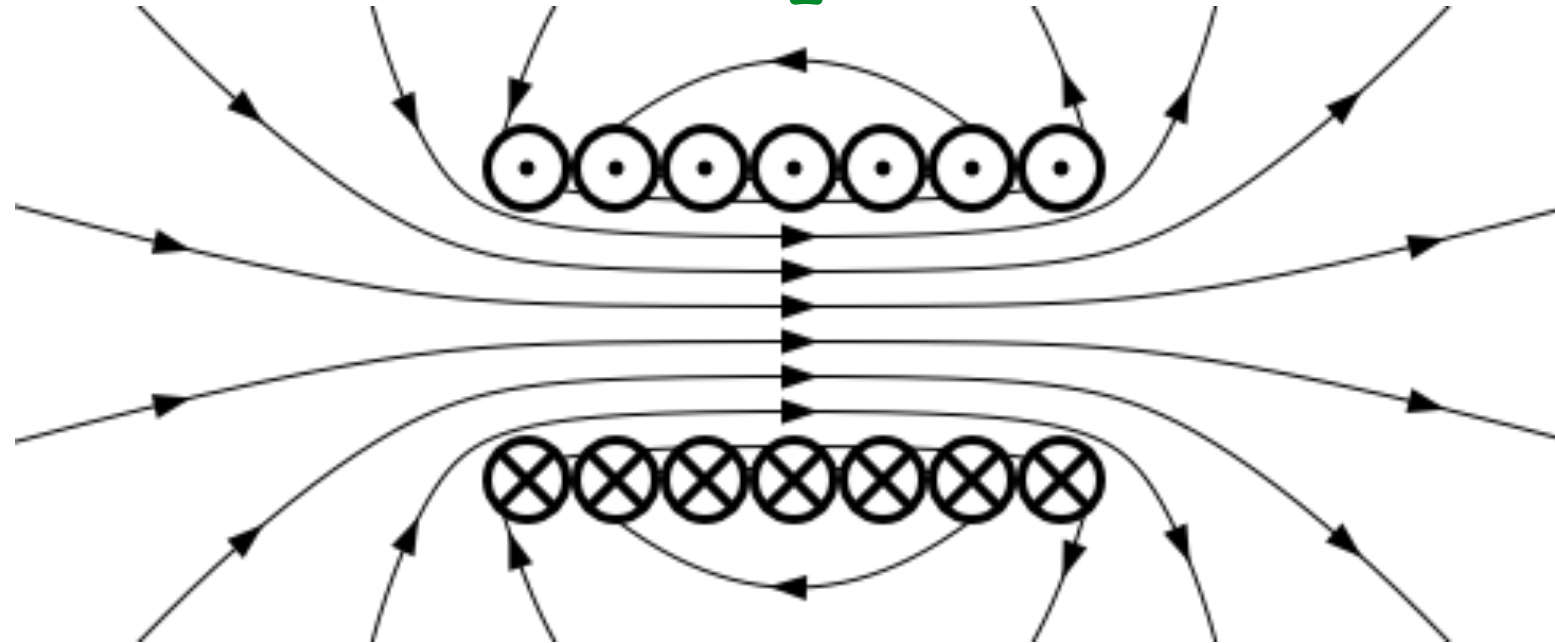
Formule

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{\mathbf{l}}$$

Binas 35D3

Binas 7A

Tekening



Titel *Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)*

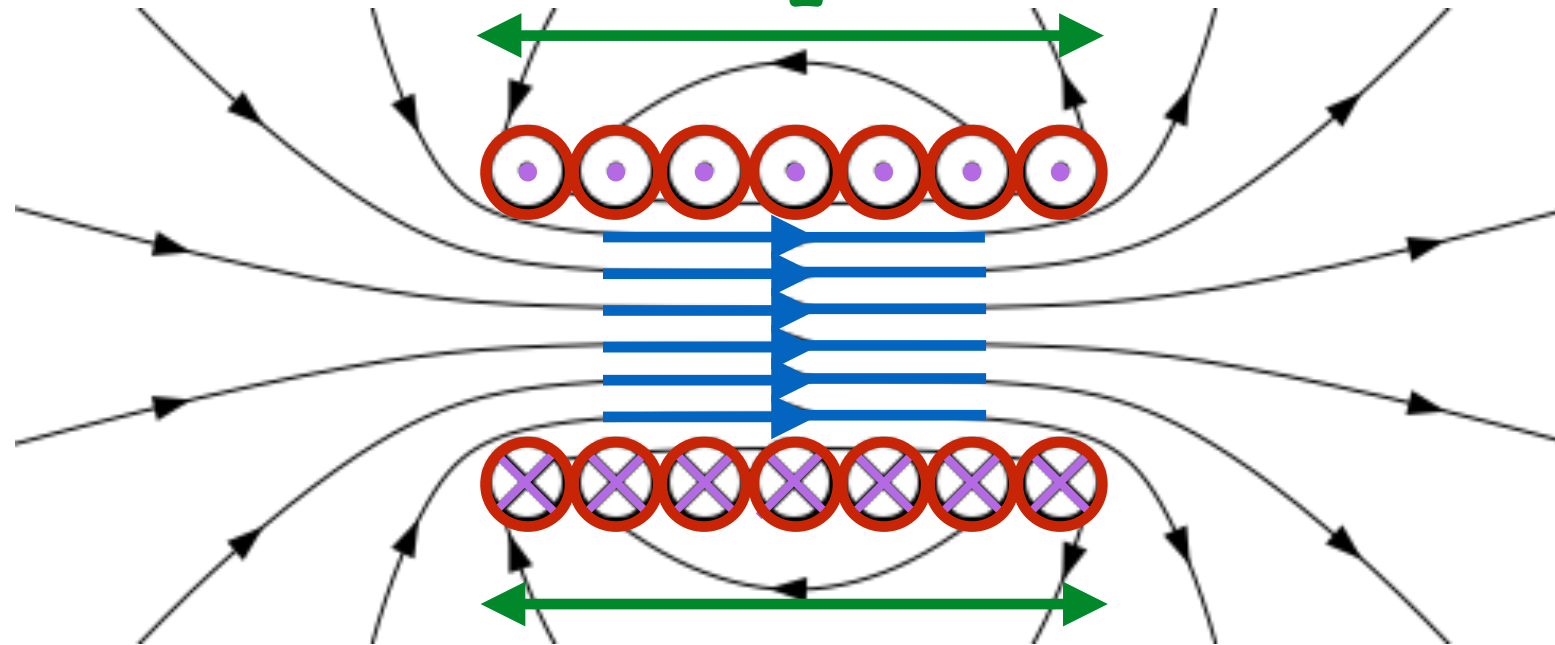
Formule

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

Binas 35D3

Binas 7A

Tekening



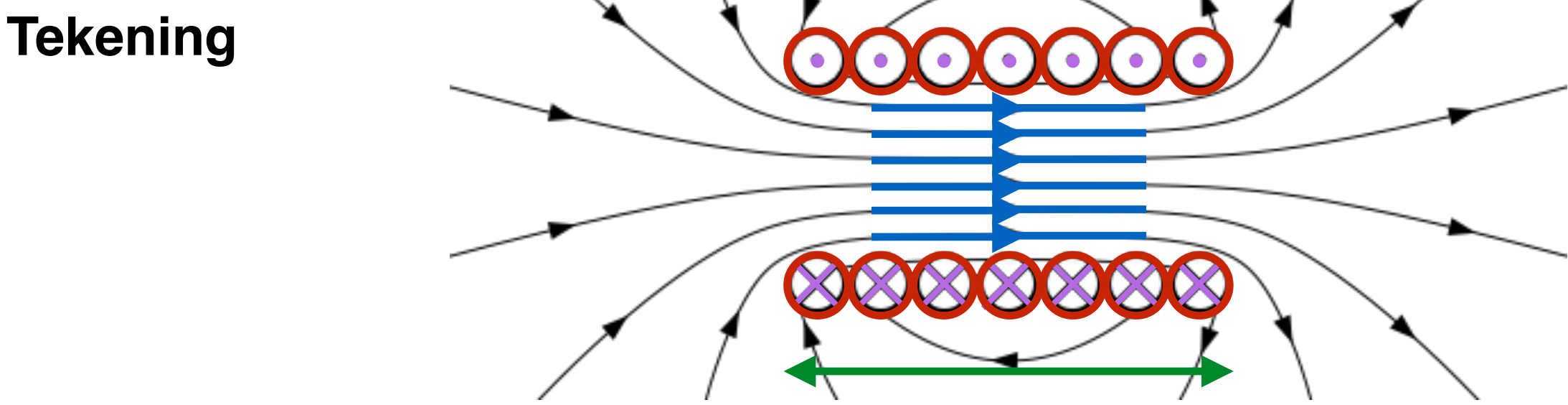
Titel

Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)

Formule

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

Binas 35D3
Binas 7A



Uitleg Nederlands

Definitie Natuurkunde

Titel *Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)*

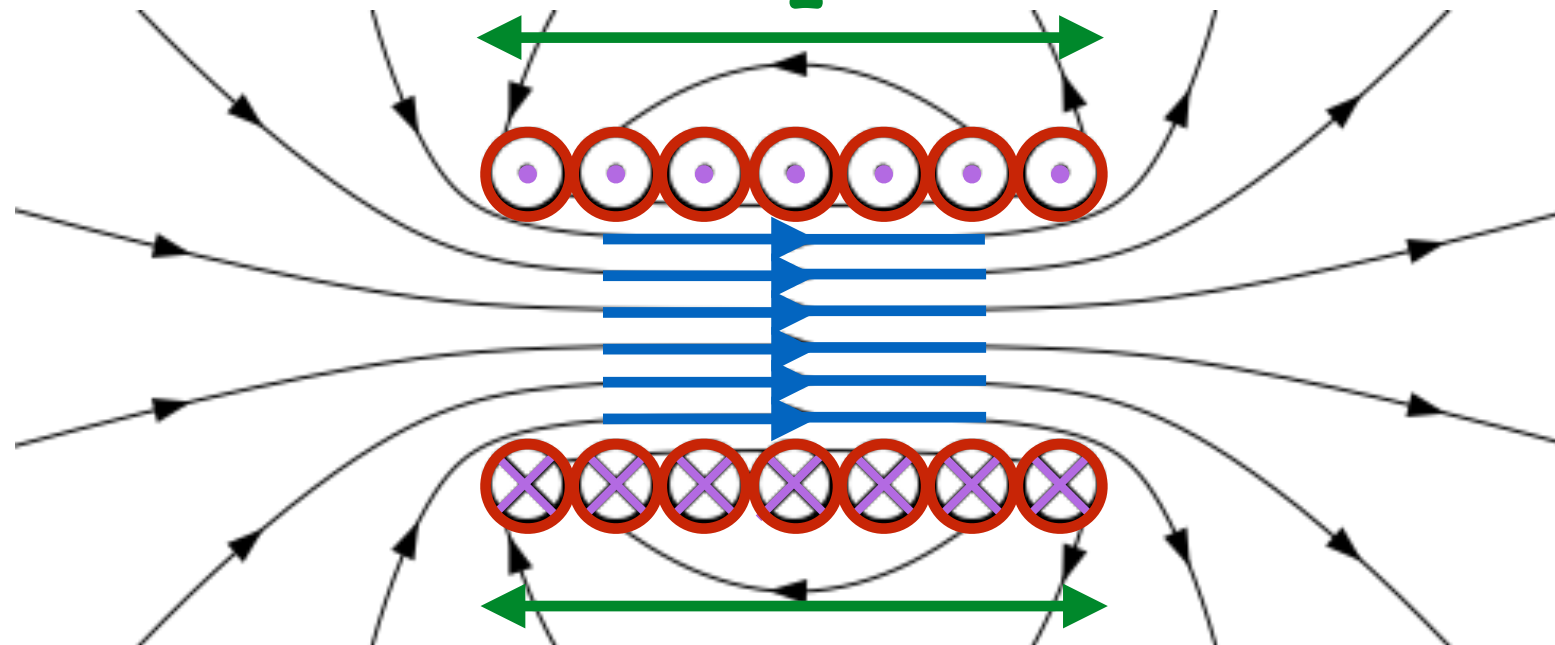
Formule

$$\mathbf{B} = \mu_0 \cdot \frac{\mathbf{N} \cdot \mathbf{I}}{l}$$

Binas 35D3

Binas 7A

Tekening



Uitleg Nederlands

*Het magnetische veld (magnetische inductie) in een lange spoel (waarvan de lengte veel groter is dan de diameter) is gelijk **aan het aantal windingen** en **de stroom door deze windingen** gedeeld door **de lengte van de spoel** en **vermenigvuldigd met een constante**.*

Definitie Natuurkunde

*Het magnetisch veld B [T] is gelijk aan **de permeabiliteit van vacuum** μ_0 [H.m⁻¹] maal **het aantal windingen** [-] maal **de stroom** I [A] gedeeld door **de lengte van de spoel** l [m].*

Leren leren van formules

- Titel** (om aan te geven waar het over gaat)
- Formule** (de formule die je gaat uitwerken, met verwijzing naar Binas)
- Tekening** (bijvoorbeeld een grafiek, of een schema)
- Uitleg Nederlands** (om duidelijk te maken wat de formule betekent)
- Definitie Natuurkunde** (de beschrijving zoals je die bij het vak Natuurkunde gebruikt)

Noteer eerst alles met potlood.
Controleer wat je hebt opgeschreven met anderen.
Noteer alles vervolgens definitief **IN KLEUR**rijes.
Zorg dat je goed begrijpt wat je met de formule kan en mag doen.

Titel Rechterhand regels

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

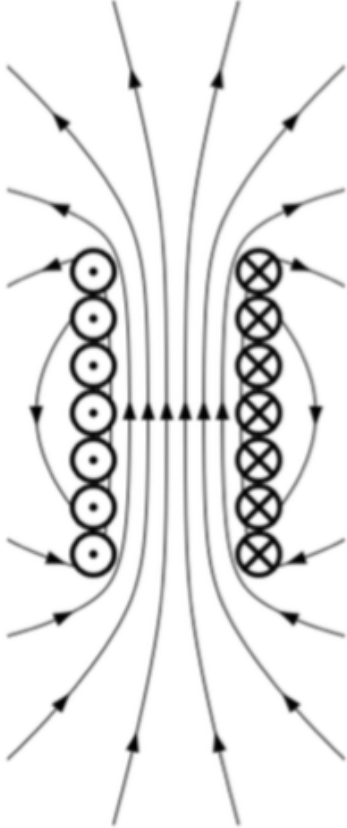
Tekening

Titel

Formule
$$U_{ind} = N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$$

$$U_{ind} = N \cdot \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$
 Binas 35D4

Formules
Elektromagnetisme



Naam/Klas

Uitleg Nederlands

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

Tekening

Titel

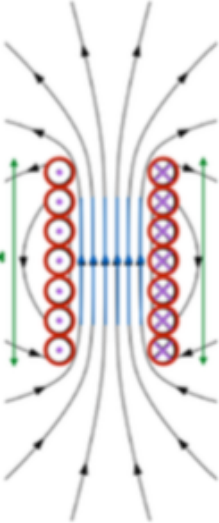
Formule
$$\Phi = B_{\perp} \cdot A$$
 Binas 35D3

Titel Magnetische inductie in een lange spoel (zonder kern)

Formule

$$B = \mu_0 \cdot \frac{N \cdot I}{l}$$
 Binas 35D3
Binas 7A

Tekening



Het magnetische veld (magnetische inductie) in een lange spoel (waarvan de lengte veel groter is dan de diameter) is gelijk aan het aantal windingen en de stroom door deze windingen gedeeld door de lengte van de spoel en vermenigvuldigd met een constante.

Definitie Natuurkunde Het magnetisch veld B [T] is gelijk aan de permeabiliteit van vacuüm μ_0 [H.m⁻¹] maal het aantal windingen [-] maal de stroom I [A] gedeeld door de lengte van de spoel l [m].

Titel

Formule

$$F_L = B \cdot I \cdot l$$
 Binas 35D3

Tekening

Uitleg Nederlands

Definitie Natuurkunde

Tekening

Titel

Formule
$$F_L = B \cdot q \cdot v$$
 Binas 35D3

Titel

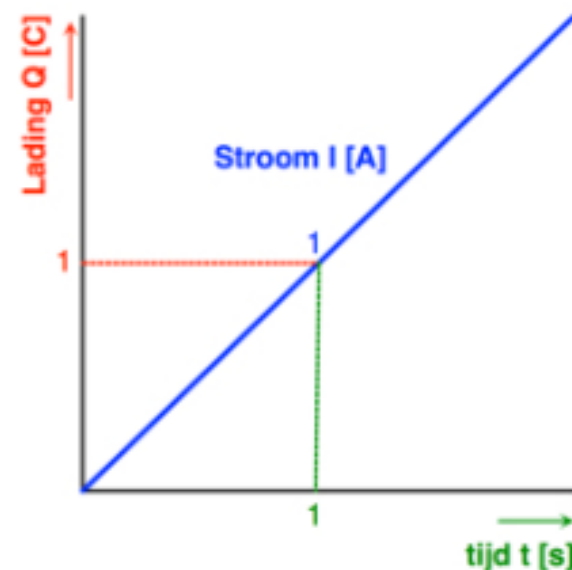
Lading en stroom

Formule

$$I = \frac{Q}{t}$$

Binas 35D1

Tekening



Uitleg Nederlands

De lading die in een bepaalde tijd ergens doorheen gaat noemen we de stroom.

Definitie Natuurkunde

De stroom I [A] is gelijk aan het quotiënt van de lading Q [C] en de tijd t [s].

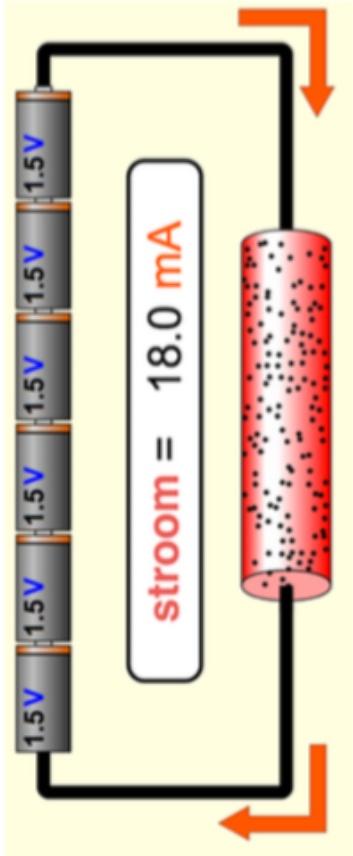
Leren leren van formules

- Titel** (om aan te geven waar het over gaat)
- Formule** (de formule die je gaat uitwerken, met verwijzing naar Binas)
- Tekening** (bijvoorbeeld een grafiek, of een schema)
- Uitleg Nederlands** (om duidelijk te maken wat de formule betekent)
- Definitie Natuurkunde** (de beschrijving zoals je die bij het vak Natuurkunde gebruikt)

Noteer eerst alles met potlood.
Controleer wat je hebt opgeschreven met anderen.
Noteer alles vervolgens definitief **IN KLEUR**tjes.
Zorg dat je goed begrijpt wat je met de formule kan en mag doen.



Bernard



Naam/Klas

Formules
Elektriciteit

Titel Lading en stroom

Formule $I = \frac{Q}{t}$ Binas 35D1



Uitleg Nederlands De lading die in een bepaalde tijd ergens doorheen gaat noemen we de stroom.

Definitie Natuurkunde De stroom I [A] is gelijk aan het quotiënt van de lading Q [C] en de tijd t [s].

Titel

Formule $U = \frac{\Delta E}{Q}$ Binas 35D1

Tekening

Uitleg Nederlands

Definitie Natuurkunde

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

Tekening

Formule $P = U \cdot I$

Binas 35D1

Titel

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

Tekening

Formule $P = \frac{E}{t}$

Binas 35D1

Titel

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

Tekening

Formule $R = \frac{U}{I}$

Binas 35D1

Titel

Definitie Natuurkunde

Uitleg Nederlands

Tekening

Formule $R = \frac{U}{I} \quad \left(G = \frac{1}{R} \right)$ Binas 35D1

Kalid Azad (2017) : Colorized Math Equations

<https://betterexplained.com/articles/colorized-math-equations/>

Stuart Riffle (2011)

<https://web.archive.org/web/20120418231513/http://www.altdevblogaday.com/2011/05/17/understanding-the-fourier-transform/>

Natuurkunde op maat

1. je moet weten waar de leerling tegen aan loopt
2. je hebt als docent activiteiten nodig om deze leerling te helpen.

2 minuten per leerling per les

Laat leerlingen met elkaar praten!

Magnetisch veld bij twee lange stroomdraden

Twee lange stroomdraden gaan het papier in ($\otimes$) of het papier uit ($\odot$).

Door elke draad loopt een stroom van 2A.

Naast de draden is een punt P.

Sorteer de onderstaande situaties zo dat het magnetische veld in punt P van **groot** naar **klein** loopt.

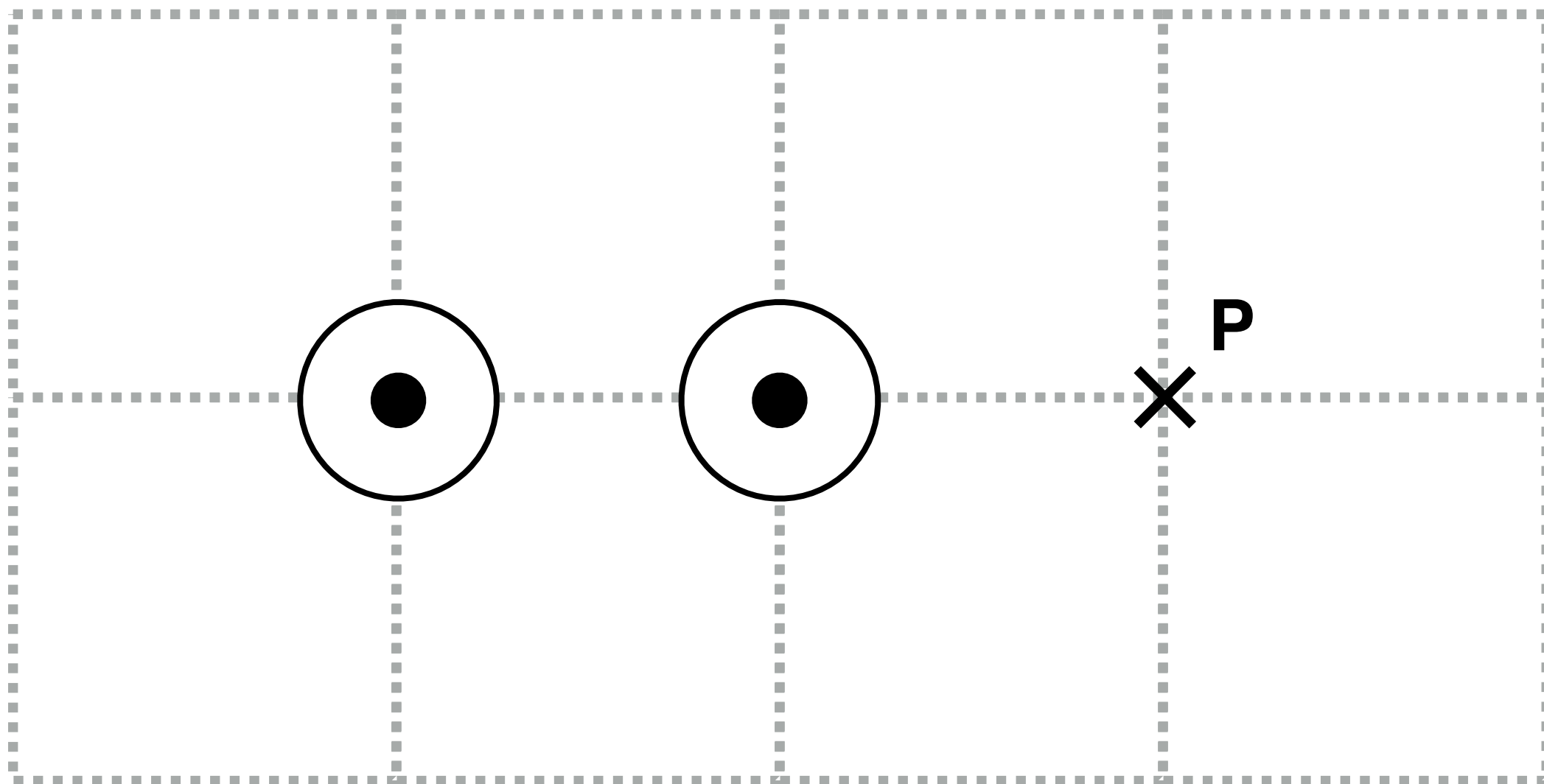
Een magnetisch veld naar beneden noemen we negatief, een magnetisch veld naar boven noemen we positief.

Ga er van uit dat elke situatie onafhankelijk van de andere situaties optreedt.

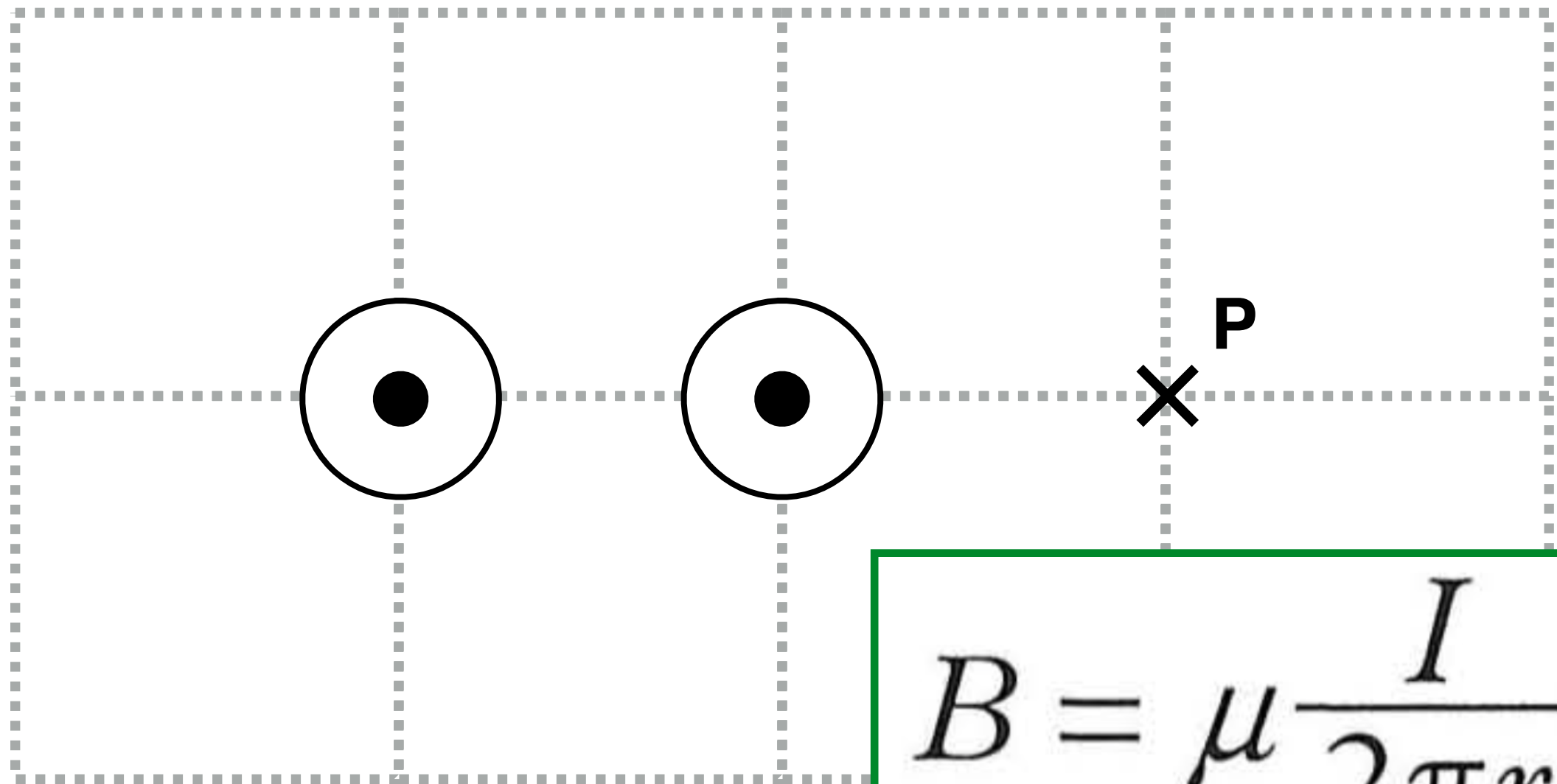
Idee van Brian Frank

<https://teachbrianteach.com/>

A



A



$$B = \mu \frac{I}{2\pi r}$$

Magnetisch veld bij twee lange stroomdraden

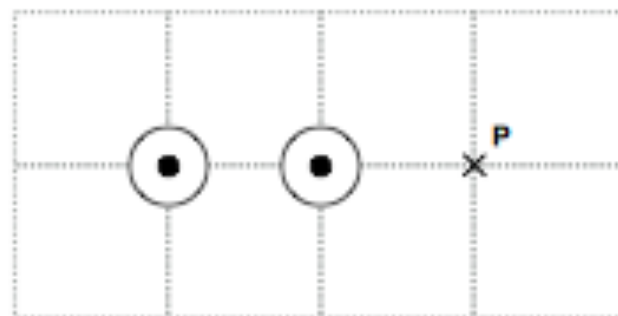
Twee lange stroomdraden gaan het papier in ($\otimes$) of het papier uit ($\odot$).
Door elke draad loopt een stroom van 2A.
Naast de draden is een punt P.

Sorteer de onderstaande situaties zo dat het magnetische veld in punt P van **groot** naar **klein** loopt.

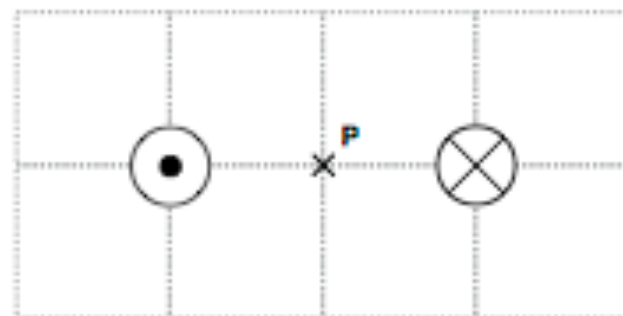
Een magnetisch veld naar beneden noemen we negatief, een magnetisch veld naar boven noemen we positief.

Ga er van uit dat elke situatie onafhankelijk van de andere situaties optreedt.

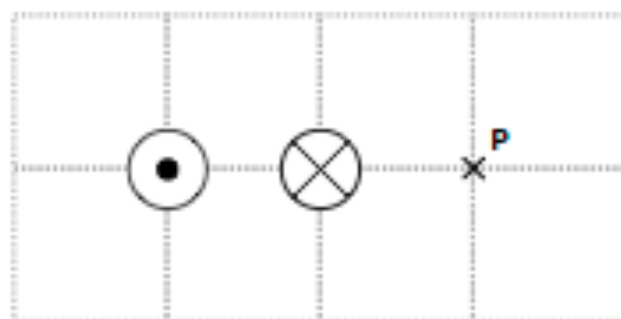
A



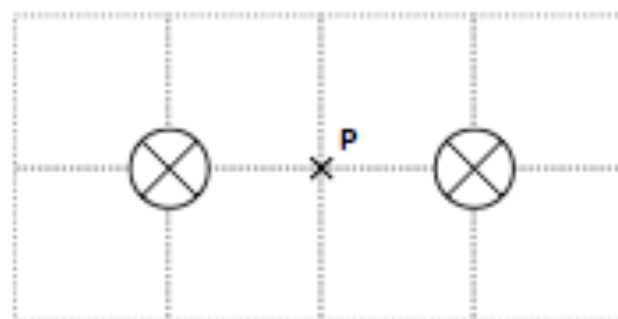
B



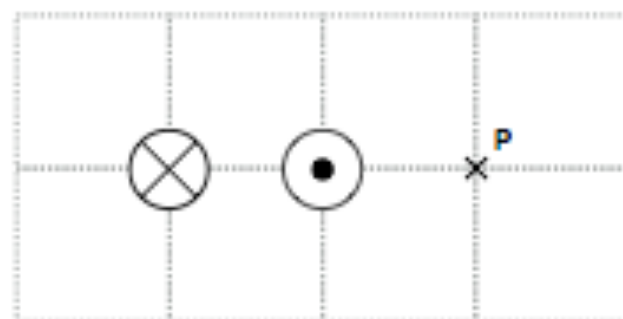
C



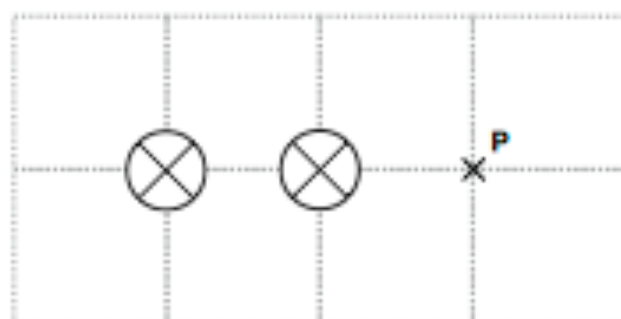
D



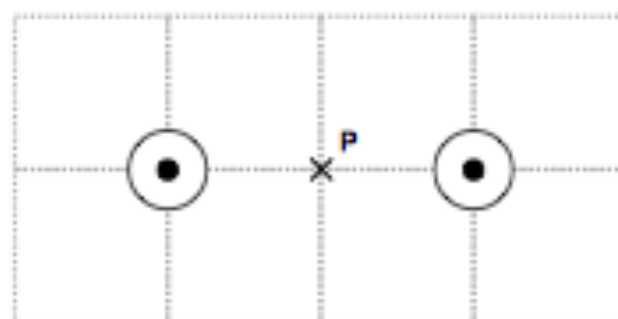
E



F



G

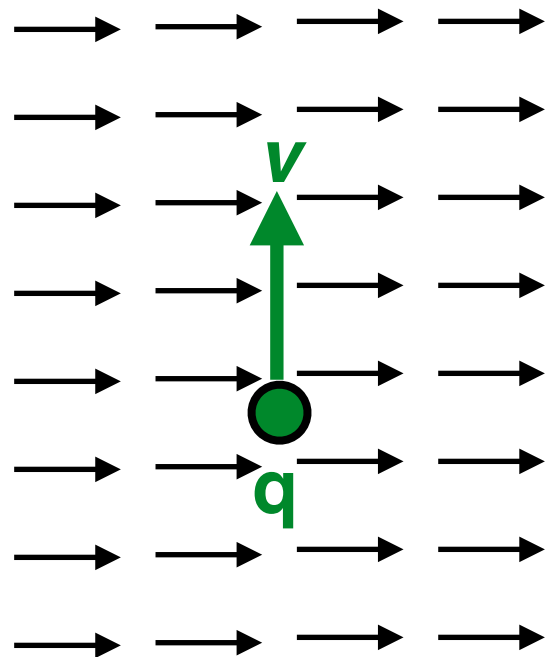


Vraag 2 Magnetische kracht (2)

Een positieve lading komt een homogeen magnetisch veld binnen (zie figuur).

Welke richting heeft de Lorentzkracht (magnetische kracht)?

- b) het papier uit
- i) het papier in
- m) er is geen kracht
- t) naar rechts
- k) naar links



Vraag 2 Magnetische kracht (2)

Een positieve lading komt een
homogeen magnetisch veld binnen
(zie figuur).

- b) het papier uit
- i) het papier in

Welke richting
heeft de magnetische
kracht (mag)?

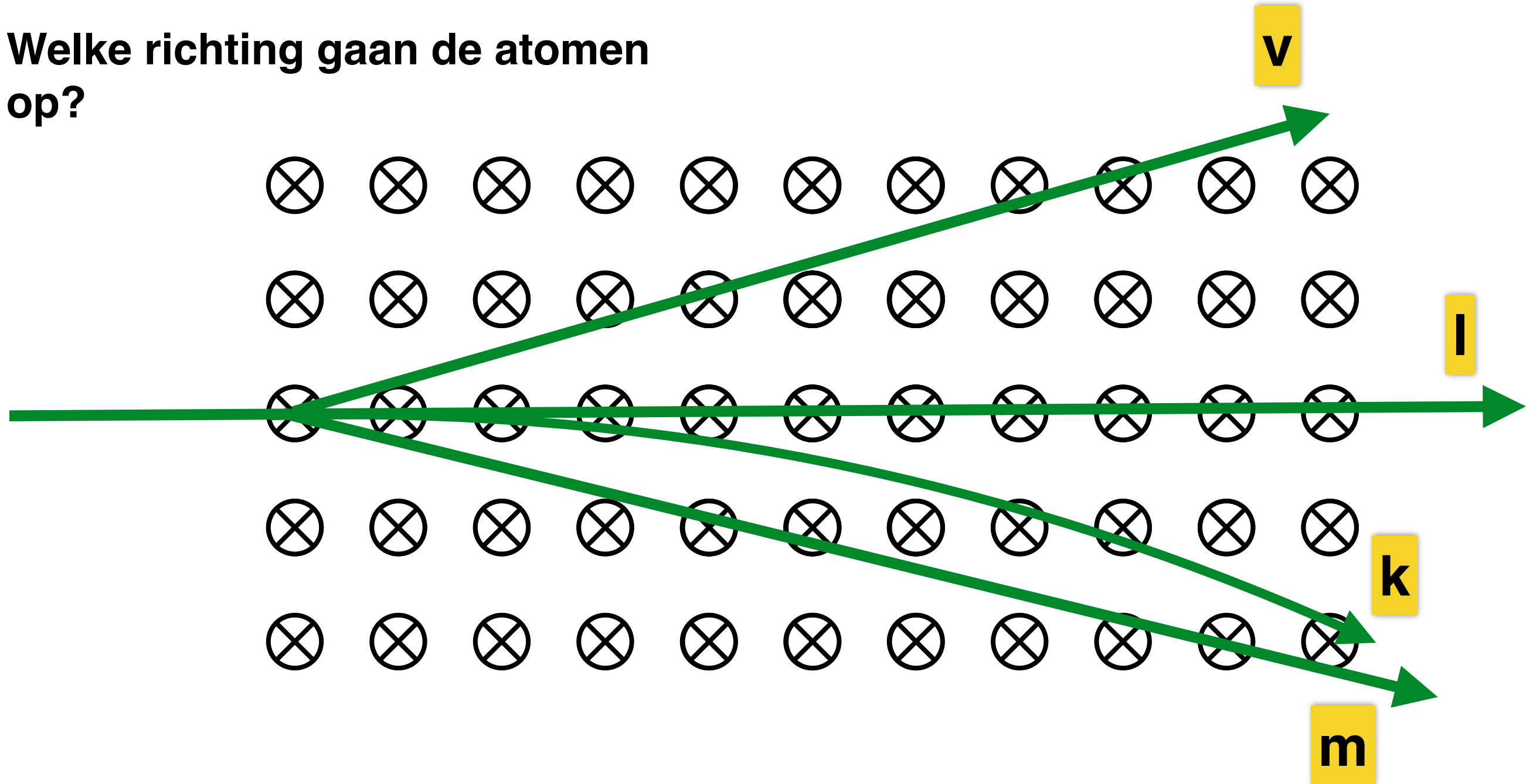
- b) het papier uit**
- i) het papier in**
- m) er is geen kracht**
- t) naar rechts**
- k) naar links**



Vraag 3 Atoombundels

Een bundel atomen komt een homogeen magnetisch veld binnen.

Welke richting gaan de atomen op?



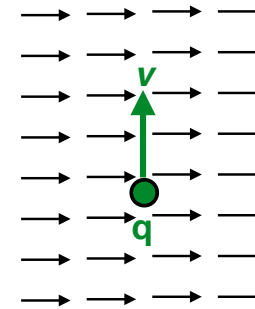
Vraag 1 Magnetische kracht

Vraag 2 Magnetische kracht (2)

Een positieve lading komt een homogeen magnetisch veld binnen (zie figuur).

Welke richting heeft de Lorentzkracht (magnetische kracht)?

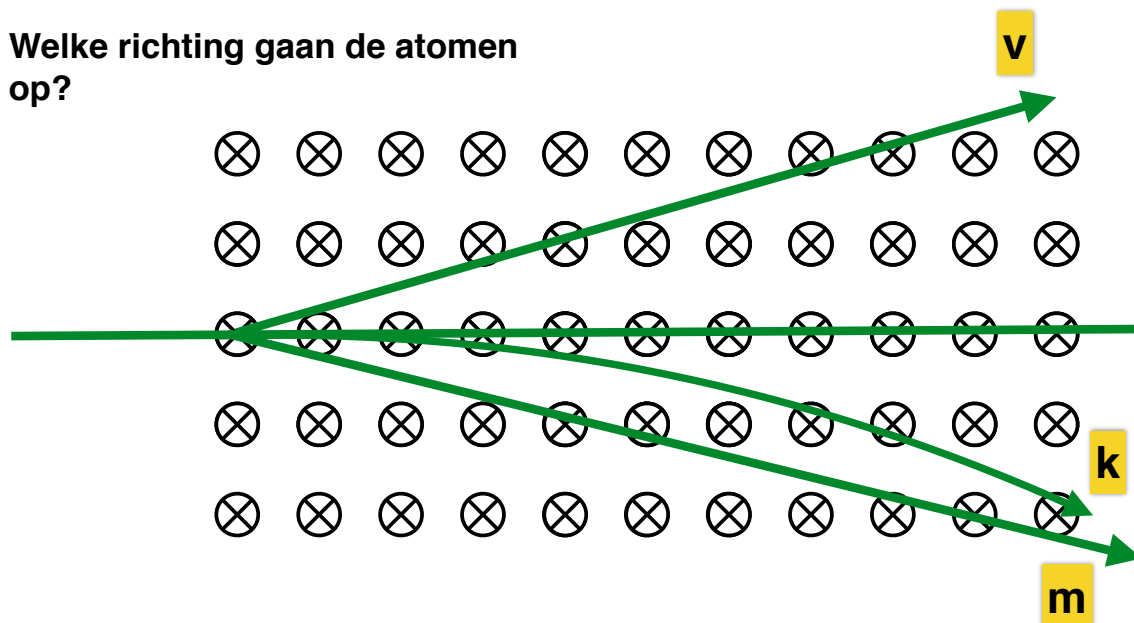
- b) het papier uit
- i) het papier in
- m) er is geen kracht
- t) naar rechts
- k) naar links



Vraag 3 Atoombundels

Een bundel atomen komt een homogeen magnetisch veld binnen.

Welke richting gaan de atomen op?



Vraag 4 Massa spectrometer

Vraag 5 Magnetische kracht op een draad

Vraag 6 Magnetische kracht op een kring

Vraag 7 Magnetisch veld van een draad

Vraag 8 Veld en kracht

Gevonden letters

<i>p</i>	<i>i</i>	<i>l</i>	<i>u</i>	<i>o</i>	<i>d</i>	<i>o</i>	<i>z</i>
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Het gezochte woord

--	--	--	--	--	--	--	--

Conclusie

Zet leerling actief aan het werk

Zorg dat leerlingen gaan praten.

Help de leerling te ontdekken waar hij vastloopt.

Physics Problem Solving

Jennifer L. Docktor

University of Minnesota

Physics Problem Solving

Problem Solving Rubric

Jennifer L. Docktor

University of Minnesota

Groepering

Effectieve Beschrijving geeft een beoordeling van de vaardigheid van de student in het ordenen van informatie over de opgave in een passende en nuttige beschrijving die noodzakelijke informatie symbolisch en visueel samenvat. De beschrijving wordt gezien als “effectief” wanneer het als leidraad dient voor de verdere stappen in de oplosmethode. Een *Opgave Beschrijving* zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit een samenvatting van bekende en onbekende informatie, een opgave van passende symbolen voor hoeveelheden, een benoeming van het doel of de gevraagde grootheid, een visualisatie (zoals een schets of foto), een uitleg van de kwantitatieve verwachtingen, een abstract natuurkundig schema (kracht, energie, beweging, impuls, straal, etc.), een getekende grafiek, een coördinatensysteem, en een systeemkeuze.

Natuurkundige Aanpak beoordeelt de vaardigheid van de student in het selecteren van passende natuurkundige begrippen en principes om te gebruiken bij het oplossen van de probleemopgave. Hier wordt de term “begrip” gedefinieerd als een algemeen natuurkundig idee, als het basisbegrip van “vector”, of specifieke begrippen als “impuls” en “gemiddelde snelheid”. De term “principe” wordt gedefinieerd als een fundamentele natuurwet die gebruikt wordt om objecten en hun wisselwerking te beschrijven, zoals de wet van behoud van energie, de tweede wet van Newton, of de wet van Ohm.

Specifieke Toepassing van Natuurkunde Beoordeeld de vaardigheid van de student in het toepassen van de natuurkundige begrippen en principes uit hun geselecteerde plan van aanpak [zie bovenstaand] op de specifieke omstandigheden van de opgave. Indien nodig, heeft de oplosser voor het probleem specifieke vergelijkingen opgesteld, die consequent samenhangen met het gekozen plan van aanpak. In een *specifieke toepassing van natuurkunde* zouden een verklaring van definities, de relatie tussen de aangeduide hoeveelheden, de aanvankelijke omstandigheden, en de vermoedens en beperkingen van de opgave (nl. verwaarloosbare wrijving, massaloze veer, massaloze katrol, onrekbare snaar, etc.) kunnen staan.

Wiskundige Methodes beoordeeld in hoeverre de student de passende en correcte wiskundige regels en methodes volgt tijdens de uitvoering van de probleemoplossing. De term *wiskundige methodes* verwijst naar technieken die worden gebruikt om met de specifieke natuurkundige vergelijkingen op de gevraagde grootheden uit te komen, zoals algebraïsche strategieën voor vrijmaken en vereenvoudigen, substitutie, gebruik van de kwadratische formule, of matrixoperaties. De term *wiskundige regels* verwijst naar conventies in de wiskunde, zoals goed gebruik van haakjes, vierkantswortels, en trigonometrische gelijkheden. Als de instructeur of onderzoeker die deze rubric gebruikt verwacht dat een symbolisch antwoord vooraf gaat aan de numerieke berekeningen, kan dit worden gezien als een passende wiskundige methode.

Logische Voortgang beoordeeld hoe goed de student kan communiceren, redeneren, geconcentreerd kan blijven op een doel, en de oplossing kan evalueren voor de samenhang (impliciet of expliciet). Het controleert of de probleemoplossing duidelijk, gefocust, en logisch gestructureerd is. De term *logisch* betekent dat de oplossing begrijpelijk (de oplossing en de redenering van de oplosser kunnen begrijpelijk worden opgemaakt uit wat er staat geschreven), inhoudelijk samenhangend (er is geen sprake van tegenstrijdigheid), en extern samenhangend (het komt overeen met natuurkundige verwachtingen) is.

	5	4	3	2	1	0	nvt (opgave)	nvt (student)
<i>Effectieve Beschrijving</i>	De beschrijving is bruikbaar, foutloos, en volledig.	De beschrijving is bruikbaar, maar sommige delen ontbreken of bevatten fouten.	Sommige stukjes van de beschrijving zijn niet bruikbaar, ontbreken, en/of bevatten fouten.	Het grootste gedeelte van de beschrijving is niet bruikbaar, ontbreekt, en/of bevat fouten.	De hele beschrijving is onbruikbaar en/of bevat fouten.	De oplossing bevat geen beschrijving, terwijl die wel nodig is voor deze opgave/oplosser.	Een beschrijving is niet nodig bij deze opgave.	Een beschrijving is niet nodig voor deze student.
<i>Natuurkundige Aanpak</i>	De natuurkundige aanpak is foutloos en volledig.	Een paar dingen van de natuurkundige aanpak ontbreken of bevatten fouten.	Sommige begrippen en principes van de aanpak ontbreken of bevatten fouten.	Het grootste gedeelte van de natuurkundige aanpak ontbreekt en/of bevat fouten.	Al de gekozen begrippen en principes zijn niet van toepassing of bevatten fouten.	De oplossing laat geen plan van aanpak zien, terwijl die wel nodig is voor deze opgave/student.	Een expliciet natuurkundig plan van aanpak is niet nodig bij deze opgave.	Een expliciet natuurkundig plan van aanpak is niet nodig voor deze student.
<i>Specifieke Toepassing van Natuurkunde</i>	De specifieke toepassing van natuurkunde is gepast en volledig.	De specifieke toepassing van natuurkunde bevat een paar kleine weglatingen of fouten.	Sommige delen van de specifieke toepassing van natuurkunde ontbreken of bevatten fouten.	Het grootste gedeelte van de specifieke toepassing van natuurkunde ontbreekt en/of bevat fouten.	De hele specifieke toepassing is niet van toepassing en/of bevat fouten.	De oplossing laat geen toepassing van natuurkunde zien, terwijl die wel nodig is.	Een specifieke toepassing van natuurkunde is niet nodig voor deze opgave.	Een specifieke toepassing van natuurkunde is niet nodig voor deze student.
<i>Wiskundige Methodes</i>	De wiskundige methodes zijn gepast en volledig.	De gepaste wiskundige methodes zijn net niet volledig of bevatten kleine fouten.	Sommige delen van de wiskundige methodes ontbreken en/of bevatten fouten.	Het grootste gedeelte van de wiskundige methodes ontbreekt en/of bevat fouten.	Alle wiskundige methodes zijn niet van toepassing en/of bevatten fouten	Er is geen bewijs van het gebruik van wiskundige methodes, terwijl die wel nodig zijn.	Wiskundige methodes zijn niet nodig bij deze opgave.	Wiskundige Methodes zijn niet nodig voor deze student.
<i>Logische Voortgang</i>	De hele oplossing is duidelijk, gefocust, en samenhangend	De oplossing is duidelijk en gefocust, maar een paar kleine dingen zijn inconsistent.	Delen van de oplossing zijn onduidelijk, niet gefocust en/of hangen niet samen.	Het grootste gedeelte van de oplossing is onduidelijk, niet gefocust, en/of hangt niet samen.	De hele oplossing is onduidelijk, niet gefocust en/of inconsistent.	Er is geen bewijs van logische voortgang, terwijl die wel nodig is.	Een logische voortgang is niet nodig bij deze opgave.	Een logische voortgang is niet nodig voor deze student.

Naam: <naam leerling>

Opdracht: <waar hoort deze feedback bij, proefwerk? diagnostische toets? overhoring?>

<i>Vraag</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Score</i>	<i>Uitleg</i>
x	Effectieve Beschrijving	5	
	Natuurkundige Aanpak	5	
	Specifieke Toepassing van Natuurkunde	5	
	Wiskundige Methodes	5	
	Logische Voortgang	5	

<i>Vraag</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Score</i>	<i>Uitleg</i>
x	Effectieve Beschrijving	5	
	Natuurkundige Aanpak	5	
	Specifieke Toepassing van Natuurkunde	5	
	Wiskundige Methodes	5	
	Logische Voortgang	5	

<i>Vraag</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Score</i>	<i>Uitleg</i>
2	Effectieve Beschrijving	2	Je noteert de gegevens en gaat direct aan het rekenen. Je maakt geen overzicht van wat je van plan bent. Je maakt ook geen schets van de situatie. Er is niet te zien dat je je realiseert dat He 2 protonen heeft in de kern. Als je eerst met formules had gekeken wat je moest doen dan had je de eerste berekening waarschijnlijk niet gemaakt. Je had dan Fel als <u>Eq</u> ingevuld in de volgende stap.
	Natuurkundige Aanpak	5	Je aanpak is op zich goed. De uitwerking is rommelig.
	Specifieke Toepassing van Natuurkunde	3	Je neemt de formule voor Fel niet goed over uit je Binas. Je mist een Q (of q). In de verdere berekening neem je $1,602 \cdot 10^{-19}$ slechts 1 maal terwijl er twee protonen zijn.
	Wiskundige Methodes	3	Je berekent Fel maar maakt daar een rekenfout EN een afrondingsfout (je hoort hier niet af te ronden). Hier lijkt een rekenmachine invoer fout te zijn gemaakt. Je rekent verder goed met de verkeerde formule.
	Logische Voortgang	2	In je aanvalsstrategie mis ik een plan. Bekijk het boekje "Als de oplossing niet voor de hand ligt" nog eens. Werk een aantal opgaven heel bewust uit met de aangeboden structuur en kijk of je die aanpak ook iets oplevert. Meer inzicht? Minder rekentijd en meer nadenktijd?

Contact:

via **BernardBlogt.nl**

Bernard Blogt



[Home](#) [SMARTboard](#) [About](#) [Copyright](#)

About

Bernard blogt. Nog geen idee waarom. Nog geen idee waarover. Vermoedelijk over werken in het voortgezet onderwijs. Het werken met een Smartboard. Het gebruik van ict in de les. Het activeren van leerlingen. Maar wie weet.

Contact

Naam (vereist)

