



---

# Opleiding docent rekenen MBO

26 januari 2017

Bijeenkomst 5

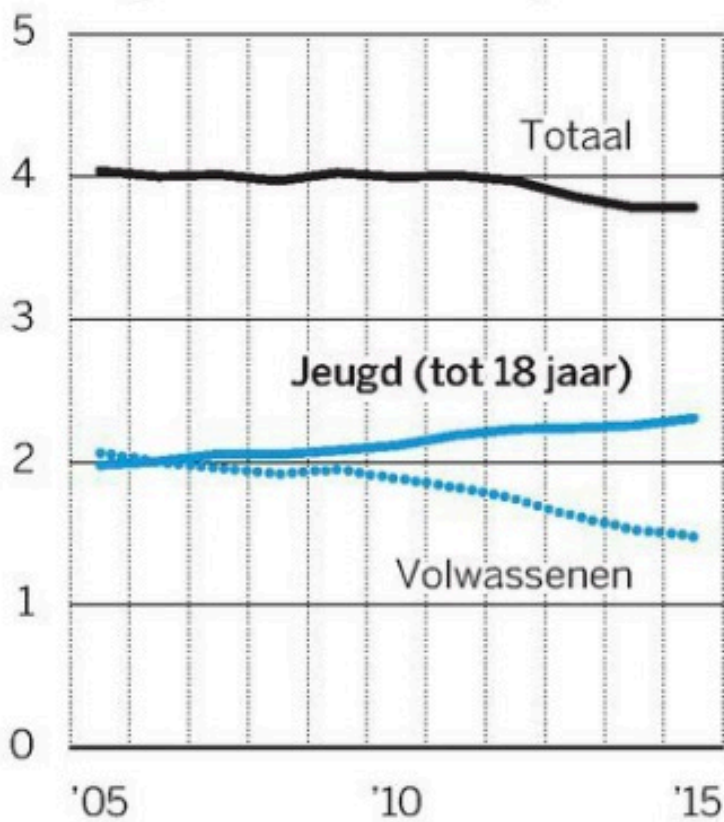
Groep Da Vinci 2





## MEER JONGEREN LID VAN **OPENBARE BIBLIOTHEKEN**

Aantal ingeschrevenen x miljoen

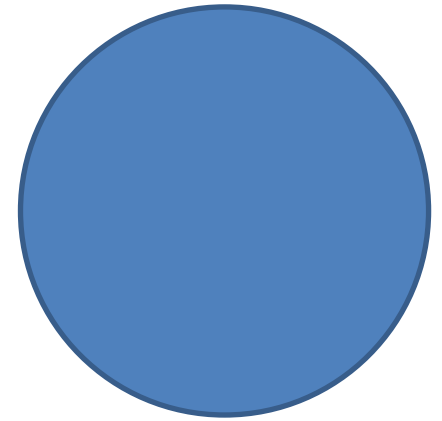


Uitgeleende fysieke boeken x duizend



# Inhoud

- Domein getallen
- Onderzoek
- Lunch
  
- Kees Hoogland: ontwikkelingen in het vak rekenen en het bijbehorende onderzoek



domein getallen

# Onze rekenresultaten zijn helemaal niet slecht



Jongen peinst over rekensom.

Foto Marcel van den Bergh / de Volkskrant



**Marja van den Heuvel-Panhuis is hoogle- raar reken-wis- kundedidactiek aan de UU.**

## Rekenonderwijs

Onderzoek toont aan dat het rekenonderwijs in Nederland de toets der kritiek goed kan doorstaan.

**E**en geweldig initiatief in de *Volkskrant* van 31 januari in de column van Frank Kalshoven. We gaan werken aan beter onderwijs en wat mij betreft is dat nog beter onderwijs dan het onderwijs dat we al hebben. We moeten inderdaad doorschakelen naar de actiestand, het oplossend vermogen van leraren mobiliseren.

De nu al bereikte resultaten op het gebied van rekenen kunnen daarbij een belangrijke stimulans vormen. Het zal voor Nederlandse leraren een enorme opsteker zijn te weten hoe de Nederlandse leerlingen bij rekenen presteren. En gelukkig hoeven we daarbij niet af te gaan op wat her en der wordt geroepen, maar beschikken we over serieuze en objectieve onderzoeksrapporten. En wat in die rapporten staat, liegt er niet om. Menig land kijkt met afgunst naar de Nederlandse resultaten. Drie onderzoeksuitkomsten die voor zich spreken.

De eerste uitkomst komt van het PISA-onderzoek. Dit is een internationaal vergelijkend onderzoek bij 15-jarigen uitgevoerd door de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) en het Cito.

In 2012 nam Nederland bij rekenen van de 34 deelnemende OESO-landen de tweede plaats in, vlak na Zuid-Korea. Verder doet de stijgende lijn die

tussen 2003 en 2012 in het Nederlandse rekenniveau bij PISA is gevonden, ons de toekomst met vertrouwen tegemoet zien. Een minpunt is dat vergeleken met 2003 het helaas wel slechter gaat bij de andere wiskundeonderdelen, te weten algebra, meetkunde en statistiek, maar dat is niet waar deze rekendiscussie over gaat.

De tweede uitkomst die een licht werpt op onze rekenvaardigheden komt van het in 2012 gepubliceerde PIAAC-onderzoek (Programme for the International Assessment of Adult Competencies). Ook dit onderzoek is uitgevoerd door de OESO, maar deze keer is dit gedaan samen met het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA) van de Universiteit Maastricht.

Bij dit onderzoek waarbij in 24 OESO-landen de rekenvaardigheid is onderzocht, maakten de Nederlandse 16- tot 24-jarigen deel uit van de topgroep Finland, Japan, Vlaanderen en Zuid-Korea. De scores van deze topgroep zaten zo dicht bij elkaar dat ze niet significant van elkaar verschilden, maar Nederland stond wel bovenaan in deze topgroep.

De derde uitkomst komt van onderzoek door het Cito waarbij vanaf

**Het zal voor leraren een enorme opsteker zijn te weten hoe de leerlingen bij rekenen presteren**

1987 naar de rekenvaardigheid van basisschoolleerlingen is gekeken. Dit is gedaan in het kader van het PPOON-onderzoek (Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau).

Wat 25 jaar onderzoek ons leerde, is dat niet zomaar geconcludeerd kan worden dat het niveau van het rekenonderwijs op de basisschool in Nederland is gedaald. Op de eerste plaats zijn een groot aantal rekenonderdelen zoals basale optel-, aftrek-, vermenigvuldig- en deeloperaties en hoofdrekenend vermenigvuldigen en delen door de jaren heen ongeveer gelijk gebleven.

Daarnaast zijn ook bepaalde onderdelen duidelijk minder geworden. Dit betreft het cijferend rekenen en het uitvoeren van samengestelde bewerkingen. Maar hier staat weer tegenover dat de leerlingen beter zijn geworden in hoofdrekenen, schattend rekenen, getallen en getalsrelaties, en rekenen met de rekenmachine; allemaal rekenvaardigheden die een goede basis vormen voor de 21ste-eeuwse vaardigheden, hetgeen je van het cijferen niet direct kunt zeggen. Alles bij elkaar is dit een opbrengst die Nederland hoog op de internationale ladder heeft gebracht. Daar mogen we tevreden over zijn.

Blijft staan die zware onvoldoende op de rekentoets VO en hoe dit valt te rijmen met de resultaten voor rekenen bij PISA en PIAAC. Velen hebben over die toets al wijze woorden gezegd.

Die toets moet beter en kan ook beter, maar toch heeft die toets ons ook laten zien dat rekenen ook in het VO onze volle aandacht moet hebben. Inderdaad we moeten de knop omzetten, maar daarbij hoort ook dat we de uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek niet zomaar kunnen negeren en juist leraren en leerlingen en hun ouders daarover moeten informeren.

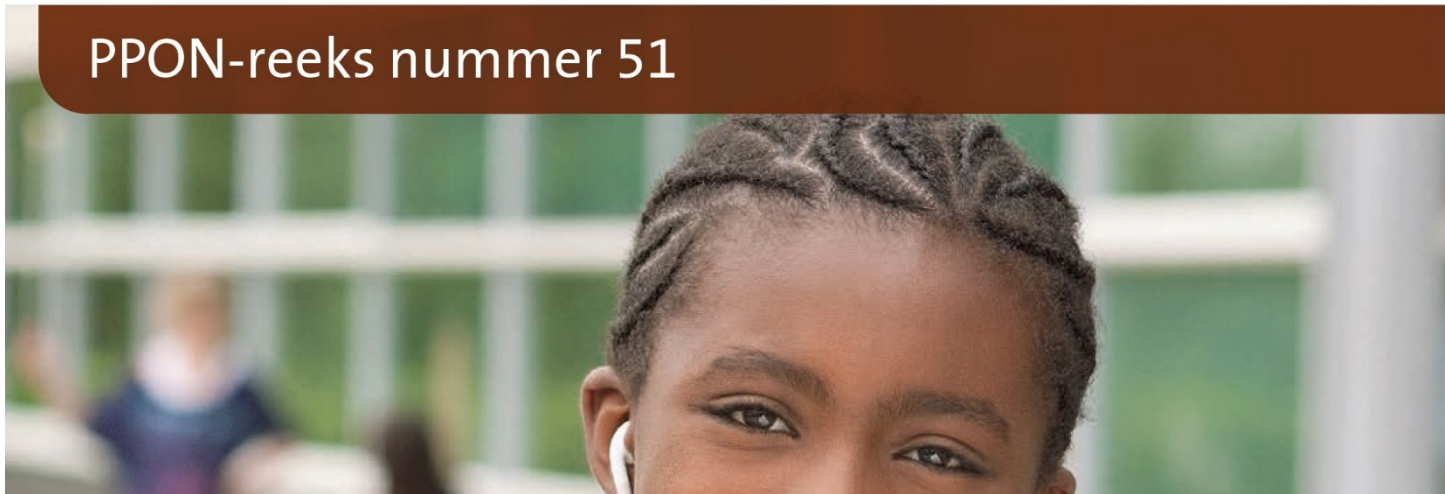
Dat de rekenresultaten alleen maar slecht zijn, klopt gewoon niet.

positieve en negatieve kanten

Primair onderwijs | Periodieke Peiling van het Onderwijsniveau

# Balans van het reken-wiskundeonderwijs aan het einde van de basisschool 5

PPON-reeks nummer 51









# Contextloze opgaven in COE

# Contextloze opgaven

Rekenmachine	Aandeel van de opgaven
niet beschikbaar	ongeveer 40%
beschikbaar	ongeveer 60%
Contextloze / contextopgaven	Aandeel van de opgaven
contextloze opgaven	ongeveer $\frac{1}{3}$ deel
contextopgaven	ongeveer $\frac{2}{3}$ deel
Domein	Aandeel van de opgaven
Getallen	ongeveer 30%
Verhoudingen	ongeveer 30%
Metten & meetkunde	ongeveer 20%
Verbanden	ongeveer 20%

# Zonder rekenmachine

- $39 + 25$
- $268 + 346 =$
- $0,8 + 0,7 =$
- 30% van € 720 is €.....
- $\frac{5}{6}$  deel van € 180 =
- $\frac{1}{4}$  liter = .... mL
- $\frac{3}{8}$  liter = .... cL
- $1004 - 985 =$
- $32 \times 2,5 \text{ m} = \dots \text{ m}$
- $7 \times 168 =$
- $36 \times 67 =$
- $315 : 5 =$
- $3,5 : 0,5 =$
- $912 : 16 =$
- 2,5 liter is ..... ml
- 7 ton euro is ..... euro
- 137 minuten is .... uur en ... minuten
- $-2 + 7 =$
- $-2 - 7 =$
- $2 - 7 =$

# Opdracht

- Maak een deel van de kale sommen – individueel
- Deel ze in – welke horen bij elkaar en waarom?
- Wissel uit in drietallen
  
- Kies een ‘type’ opgaven en bepaal een passende didactische aanpak. Wat verwacht je van je studenten en hoe leg je dit type uit?

# Ingaan op

- $286 + 346$
- $1004 - 985$
- $912 : 16$
- $36 \times 67$

# Rekenmanieren

- $286 + 346$  (rijgen, splitsen, kolomsgewijs, handig hoofdrekenen en cijferen)
- $1004 - 985$  (aanvullend optellen, verschil bepalen, splitsen)
- $912 : 16$  (op-vermenigvuldigen, [happenschema](#), staartdeling)
- $36 \times 67$  (kolomsgewijs, handig hoofdrekenen, cijferen)

# Domein Getallen anders gepositioneerd

Er zijn twee 'extreme' standpunten over het onderwijzen van getallen en bewerkingen.

1. Het domein getallen gaat in zijn geheel vooraf aan de overige domeinen en wordt dus afzonderlijk geoefend
2. Het domein getallen komt opgesplitst aan bod binnen de andere domeinen en worden daar ook geoefend.

Verzamel argumenten om elk van de standpunten te onderbouwen. Wissel uit in je groep.



# Waar, wanneer en hoe?

- Beginnen met domein getallen en dit dan volledig doorwerken
- Domein getallen opknippen in kleine stukjes verspreid door hele opleiding
- Ingaan op 'getallen' waar en wanneer het in andere domeinen voorkomt/nodig is
- .....

Verzamel argument voor elk van de opties

# getalkennis

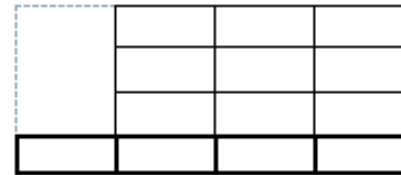
Getallen en getalrelaties

# Kennis van getallen

- Uitspraak, schrijfwijze, betekenis
- Orde grootte, plaats op de getallenlijn, omgeving van een getal, afronden
- Structuur van het tientallig stelsel
  
- Getalrelaties
- Gebruik van steunpunten

# De waarde van de cijfers

- Speels potje duizend – **DOEN**
  - Drie dobbelstenen, drie keer gooien, getallen in cijferschema plaatsen, samen ongeveer 1000!
  - Variant: 1 dobbelsteen, ne keer gooien (om de beurt) elk cijfer plaatsen




- Rekenmachine: toets in 746. Maak van de 4 een 0. Hoe doe je dat?

# Plaats van de getallen

- Waar ligt 1292 op de onderstaande getallenlijn?



# Afronden

Rond af 395,746 af op

- A) honderdtallen
- B) tientallen
- C) eenheden
- D) tienden
- E) honderdsten

# Hoe kun je getalkennis stimuleren?

- gebruik maken van de getallenlijn als representatie
- aandacht besteden aan de opbouw van getallen (positioneel stelsel), bijvoorbeeld in de vorm van getallen ordenen(kaartjes)/ spelactiviteiten zoals 'raad mijn getal'
- bewust werken aan de omgevingskennis van getallen, bijvoorbeeld door vragen te stellen als
  - tussen twee getallen ligt dit getal in?
  - bij welk rond getal ligt het getal in de buurt?
  - wat is de schaal van deze getallenlijn?

# Hoofdrekenen



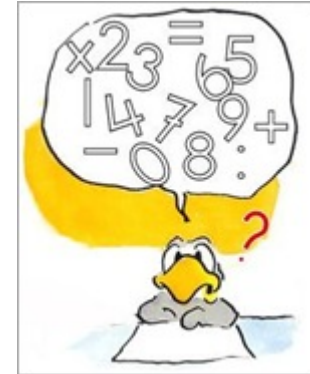
# Hoofdrekenen

- Wat verstaan we onder hoofdrekenen?
- Overzicht van eigenschappen en van mogelijke rekenstrategieën
- Hoe kun je er mee bezig zijn in rekenlessen?

# Hoofdrekenen

## Uit het hoofd:

- Memoriseren
  - Antwoord zit in je hoofd
- Automatiseren
  - Aanpak zit in je hoofd – zeer snel



## Met het hoofd:

- Kladdpapier erbij, met name voor tussenantwoorden

Gebruik eerst een groene, zwarte of rode pen. Begin met sommen die je weet of direct ziet.  
Na korte tijd hoor je een bel. Ga dan met een blauwe pen verder en maak de andere sommen.

$$75 \times 484$$

$$25 \times 999$$

$$800 \times 37\frac{1}{2}$$

$$38 \times 73$$

$$800 \times 12\frac{1}{2}$$

$$17 \times 19$$

$$80 \times 11$$

$$100 \times 25$$

$$446 \times 51$$

$$0,75 \times 484$$

$$14 \times 3\frac{1}{2}$$

$$80 \times 33$$

$$23 \times 18$$

$$3 \times 7$$

# Eigenschappen van bewerkingen

- Omkeren

$$26 + 52 = 52 + 26 \text{ en ook } 26 \times 52 = 52 \times 26$$

- Volgorde

$$(26 + 52) + 8 = 26 + (52 + 8), \text{ idem bij } x$$

- Verdelen

$$24 \times 125 = 20 \times 125 + 4 \times 125$$

$$24 \times 125 = 12 \times 125 + 12 \times 125$$

$$248 : 8 = 240 : 8 + 8 : 8$$

$$248 : 8 = 200 : 8 + 48 : 8$$

# mogelijke strategieën

- Compenseren
- Verdubbelen/ halveren
- Eentje meer/ eentje minder

# Meer oefenen, b.v.

Kijk op:

- <http://www.fi.uu.nl/zoefi/Voorbeeldactiviteiten.html>

Bijv.

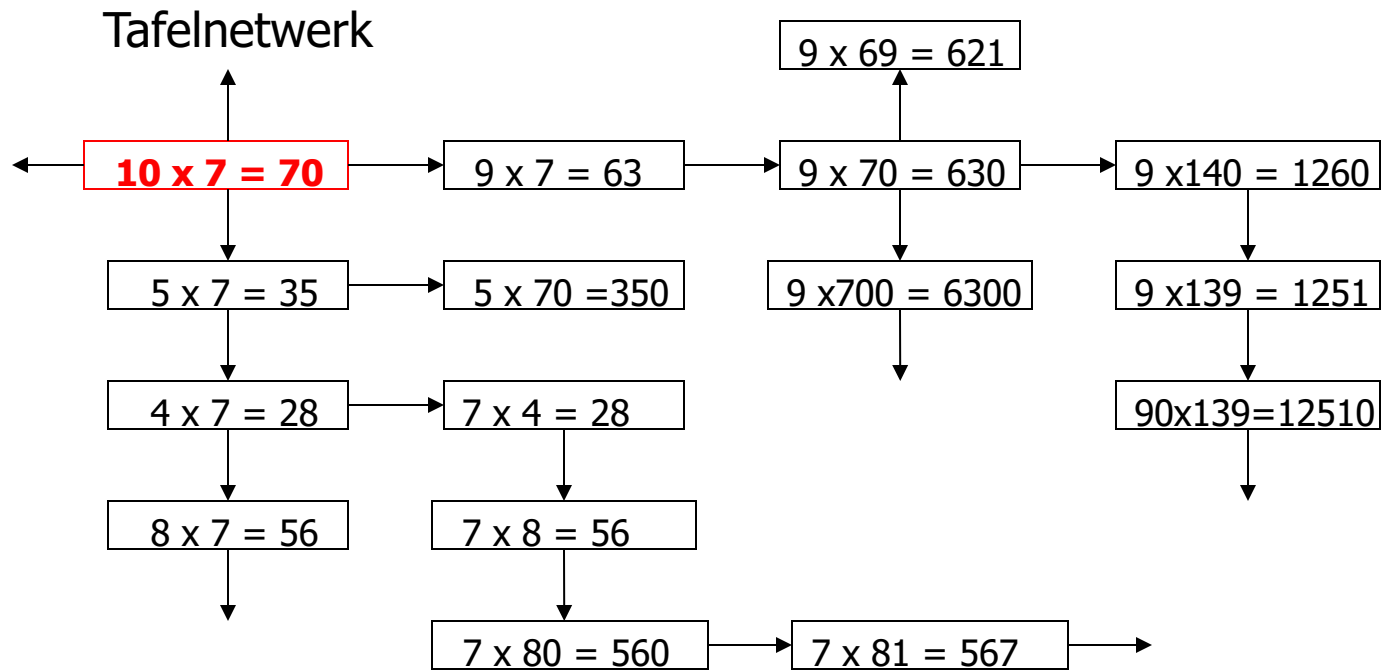
- <http://www.fi.uu.nl/zoefi/Voorbeeldlesjes/voorbeeld.php?zoef=8123>
- <http://www.fi.uu.nl/zoefi/Voorbeeldlesjes/voorbeeld.php?zoef=8131>

# Slim rijtje

- 10 x 18
- 5 x 18
- 6 x 18
- 12 x 18
- 13 x 18

Laat studenten zelf zo'n rijtje maken

# Kort oefenen met netwerken



I P A B O



# Kale sommen speels

- 24 spel
- [Canadees](#) vermenigvuldigen  
(<http://www.speleon.nl/spelonk/tientig/de-toptwintig/canadees-vermenigvuldigen/>)



Etc.

Zie [rekentips mbo](#)

# Handig en verstandig hoofdrekenen

- Eerst kijken naar getallen in de opgave
- Betekenis geven aan getallen & bewerkingen
- Verbinden met .....
  - Reële situatie – “verhaal maken bij opgave”
  - Modellen, schema’s – “tekening maken bij opgave”
  - Algemeen bruikbare oplos-strategieën – vb rijgen, verdubbelen, volgorde wisselen

# rekenmachine

# Opgaven voor rekenmachine

- 465 mensen worden in bussen vervoerd, in elke bus gaan 52 mensen; hoeveel bussen moet je bestellen?
- superlange-afstandsliep: 465 km gelopen in 52 uur. Hoeveel km per uur?
- 465 bonbons worden in dozen van 52 bonbons gedaan. Hoeveel volle dozen?

# Grote en kleine getallen

Rekenmachine:

- Type in:  $2 \times 987654321 =$
- Wat geeft het scherm?

# tips

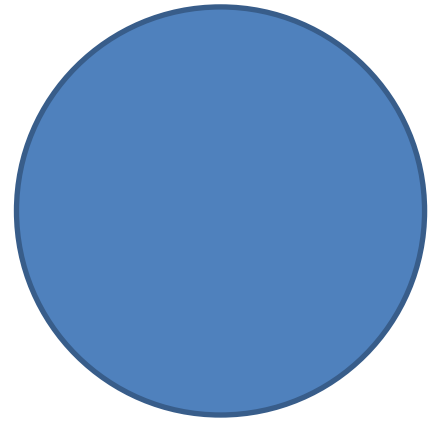
Besteed in onderwijs expliciet aandacht aan rekenen met de rekenmachine

- Rekenmachinetaal
- Punten en komma's
- Grote getallen intypen
- Resultaten interpreteren
- Volgorde en gebruik van = of enter
- Omgaan met tussenantwoorden
- Wanneer wel en wanneer niet
- Combinatie papier en rm
- Oefenen via [oefenen.duo.nl](https://oefenen.duo.nl)

# Huiswerk

## Hoofdrekenen

- Kies of ontwerp een starter en probeer deze uit.
- Motiveer je keuze van vak(didactiek) en reflecteer op ervaringen



# ONDERZOEK



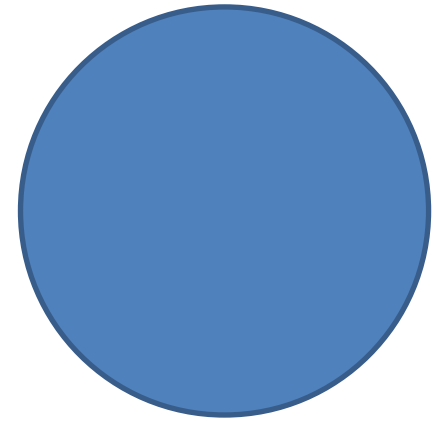
- Martijn, Mohamed, Mohamed en Tunahan
- Wat is het effect van het visualiseren van breuken op de motivatie en de leeropbrengst van leerlingen op 2F niveau?

- Randy, Nick
- Helpt een spelvorm bij het begrijpen van de lesstof?

- Rick, Bert, Marion
- Leiden 3D-modellen bij Entree leerlingen tot meer inzicht bij het oplossen van vragen met betrekking tot ruimtelijke inzicht?

- Michael
- Helpt een digitale uitleg die op ieder moment te raadplegen is bij het ondersteunen van de leerling?

- Janine
- Wat is een effectieve didactische aanpak om leerlingen het werken met de wetenschappelijke methode aan te leren?



# **ONTWIKKELINGEN IN HET VAK REKENEN EN HET BIJBEHORENDE ONDERZOEK**

- Kees Hoogland
- Onlangs gepromoveerd: 'Images of numeracy'
- Prof. Dr. K. Gravemeijer & Prof. Dr. B. Pepin