

# A quoi sert le Glucose dans les cellules cancéreuses ?

**Pr Eric Fontaine**

**Clinique de nutrition artificielle**

**CHU de Grenoble**

**INSERM 1055**

**Université Grenoble Alpes**

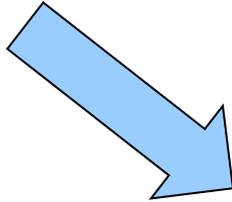
# Glucose ?



# Les sources

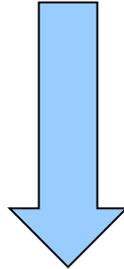
Sucrose (G-F)  
Lactose (Ga-G)  
Maltose (G-G)

Fructose



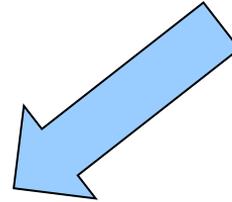
Amidons

G  
G-G-G-G  
G

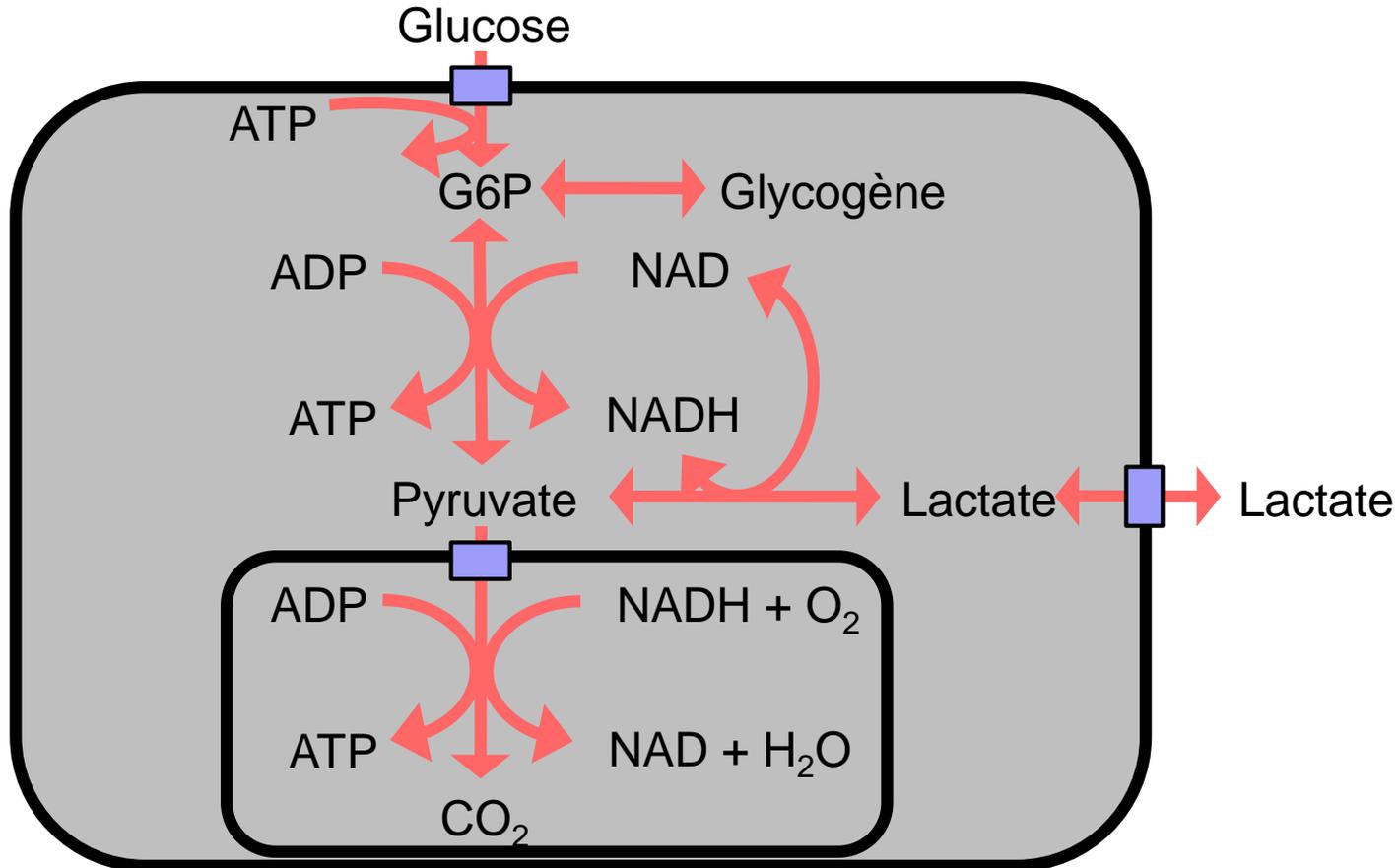


Glucose

Lactate  
Pyruvate  
Glycérol  
Alanine

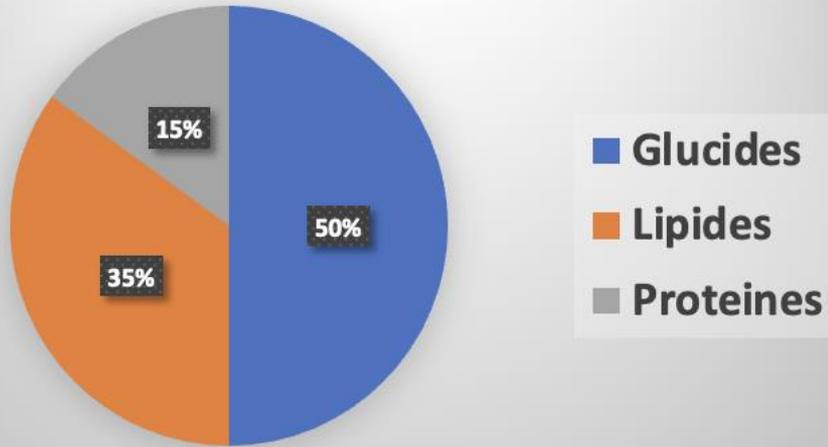


# métabolisme du glucose & énergie

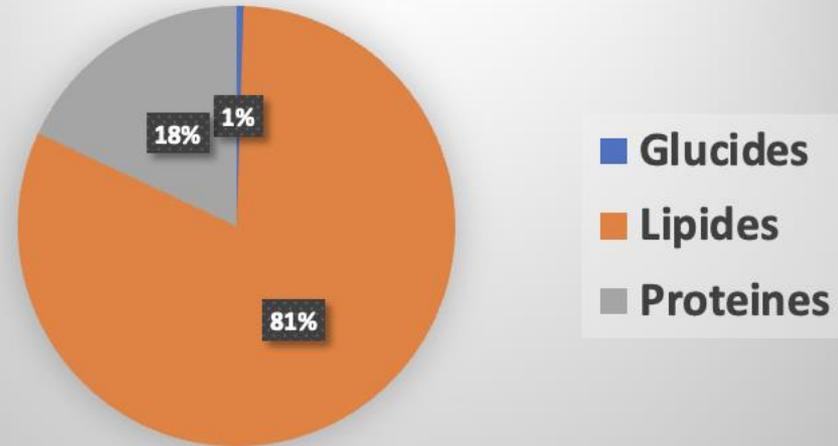


# Les réserves

Ce que l'on mange (kcal)



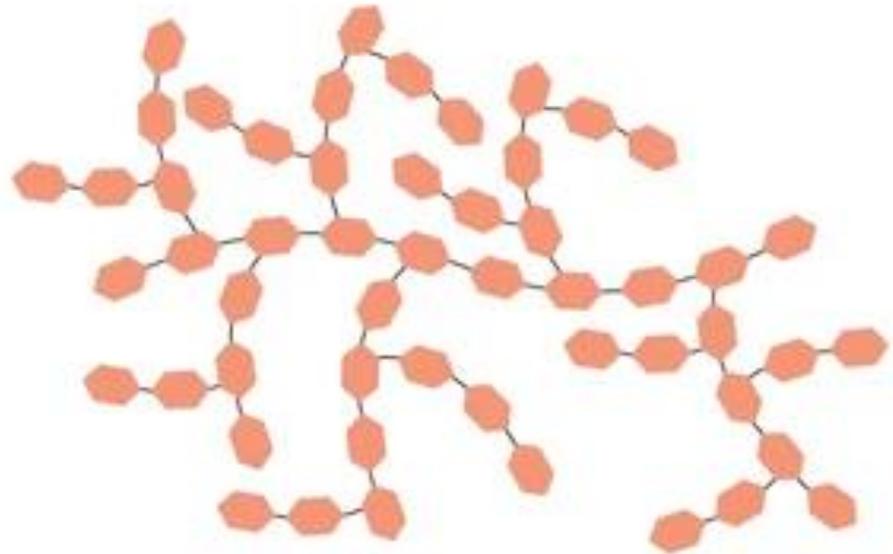
Ce que l'on est (kcal)



# Les réserves de glycogène

- Foie
  - 100 g (exportable)
- Muscles
  - 250 g (non exportable)

**Glycogen**

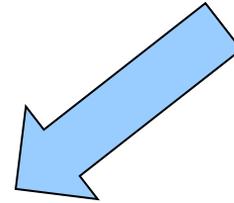


# Les besoins en glucose

- Un adulte de poids normal a besoin de 200 g de glucose par jour, dont les deux tiers (environ 130 g) sont spécifiquement nécessaires au cerveau pour couvrir ses besoins en glucose.

# La fabrication de glucose

Lactate  
Pyruvate  
Glycérol  
Alanine



Glucose

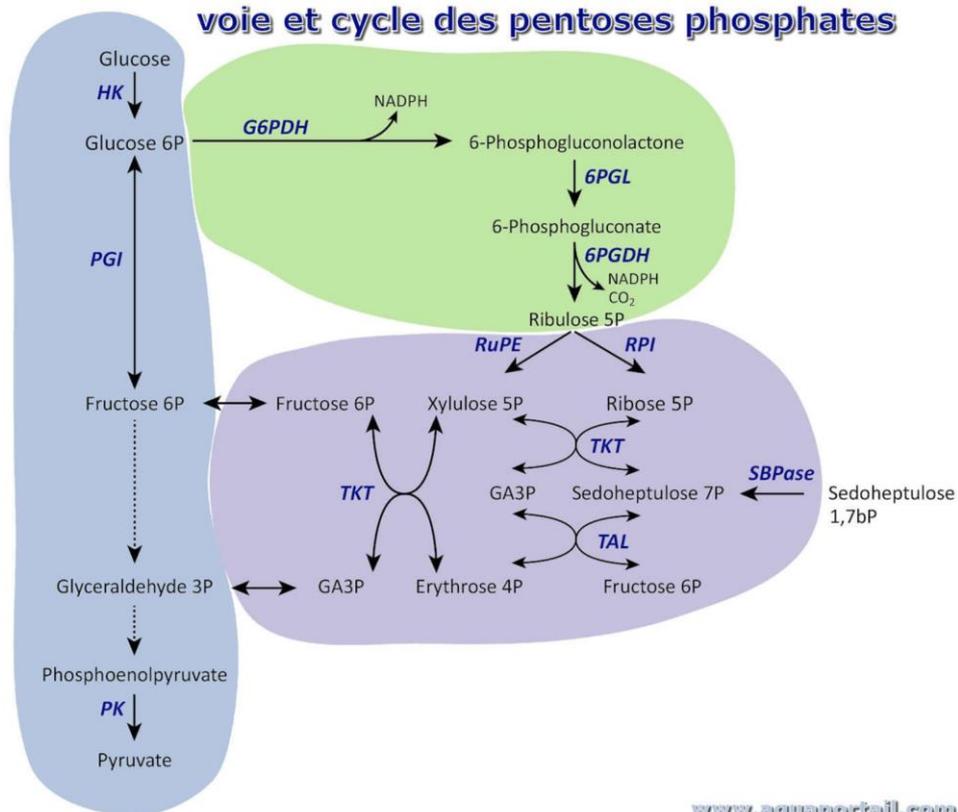
**Calories coûteuses !**

**1 g de glucose = 1,75 g de protéines**

Il faut manger pour vivre...



# Rôle du glucose dans la création de biomasse



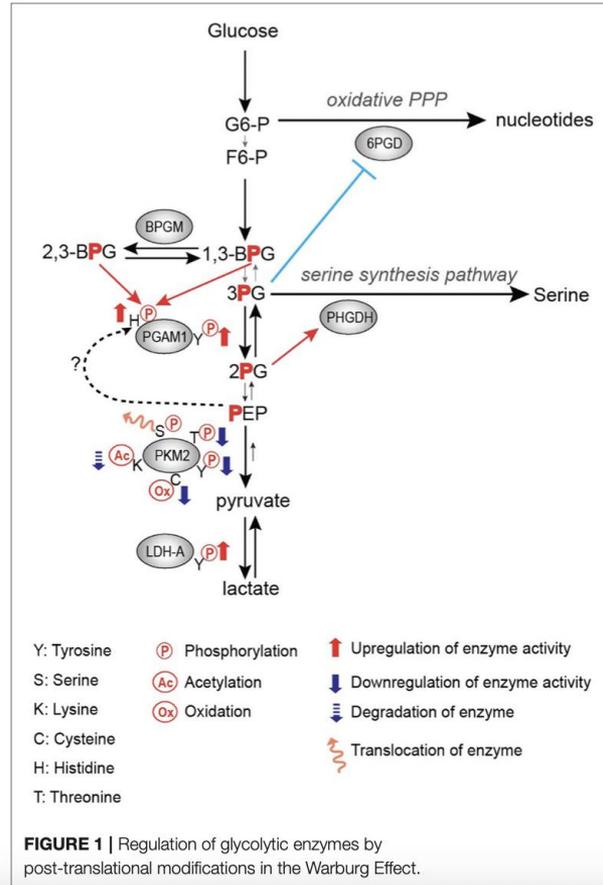
# La biochimie est une histoire d'eau



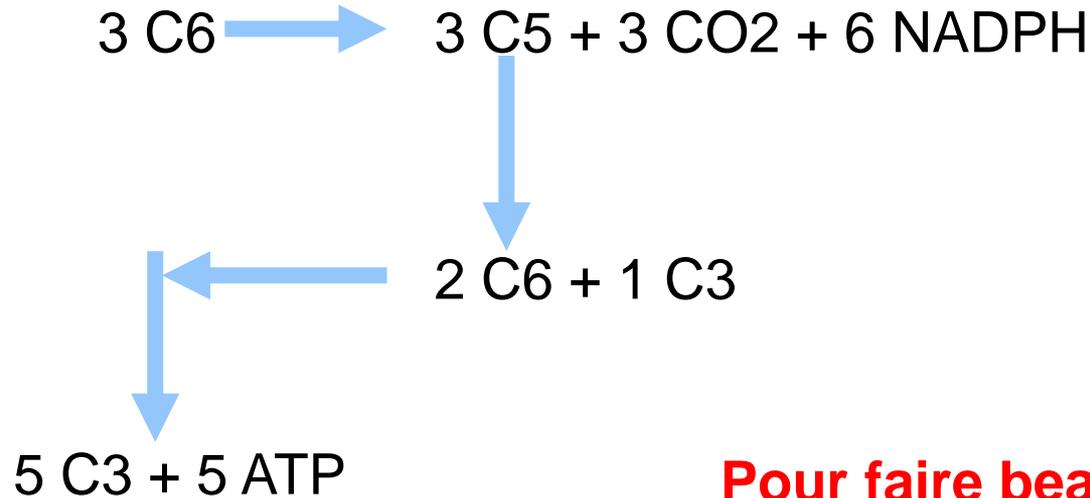
# La biochimie est une histoire d'eau



# Inhiber pour faire monter le niveau d'eau

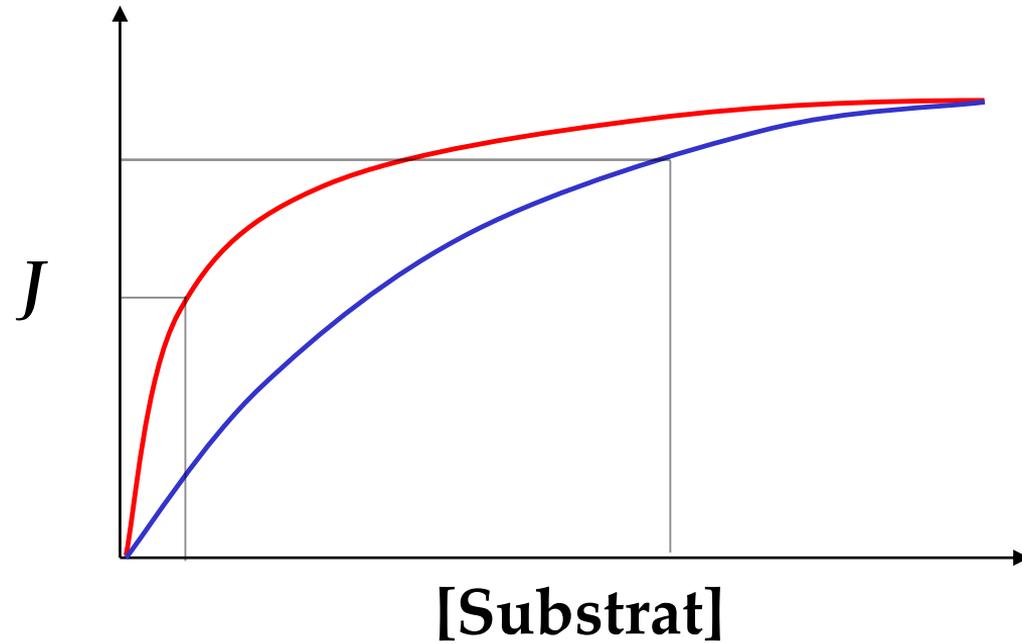


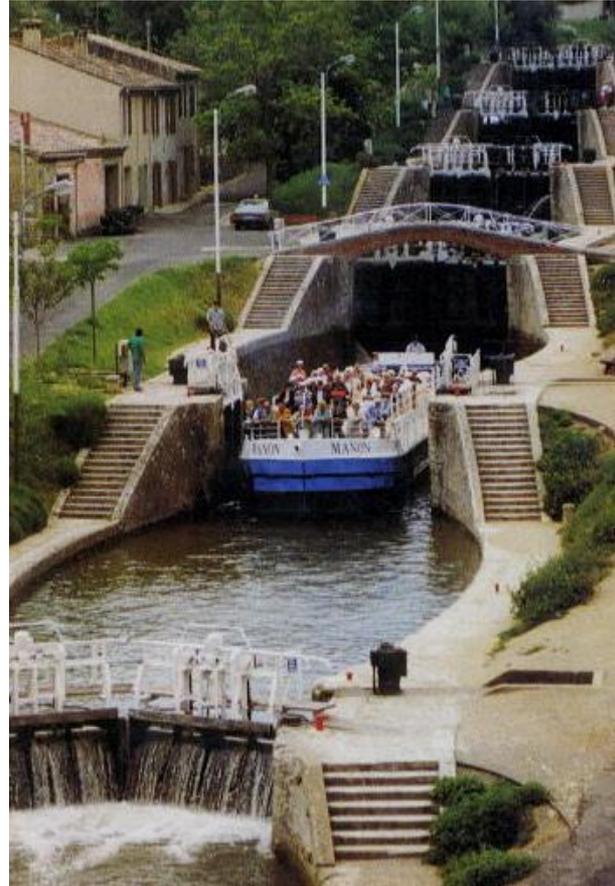
# La voie des pentoses phosphates



**Pour faire beaucoup de NADPH  
Il faut faire beaucoup d'ATP !  
Tout en inhibant la glycolyse !**

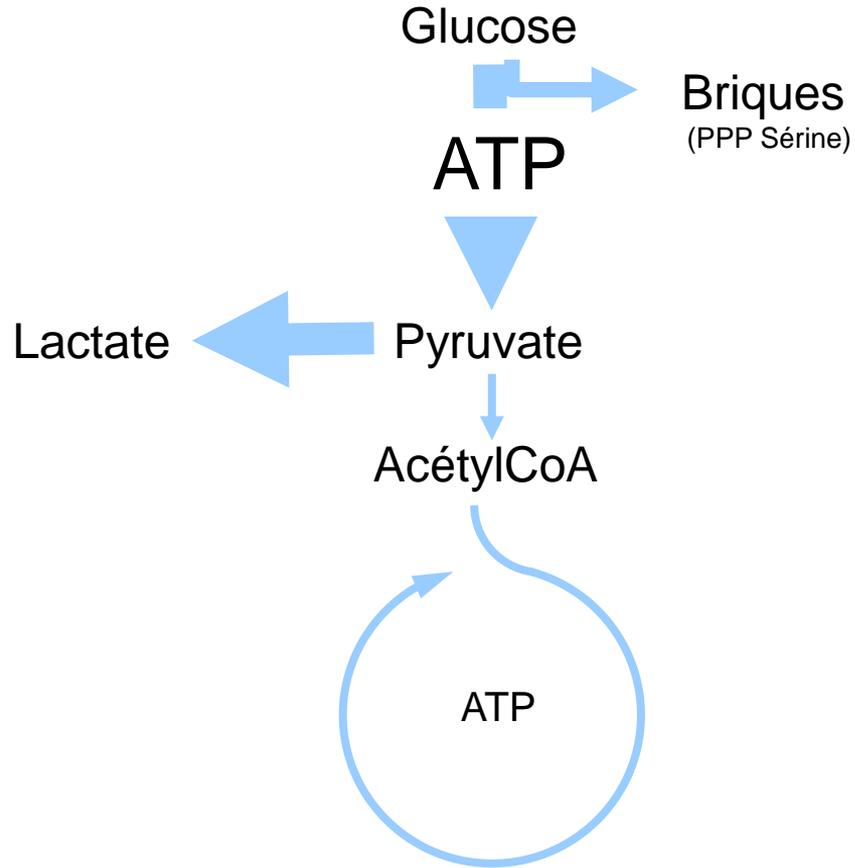
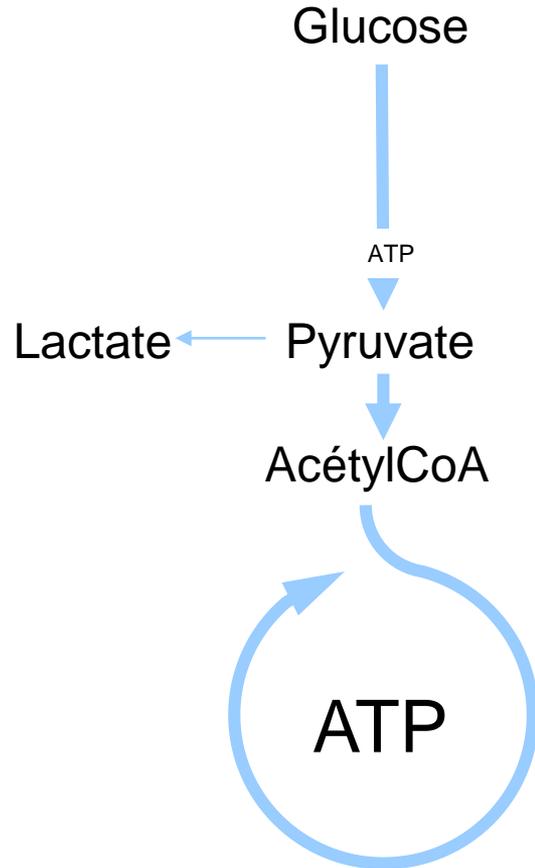
# Inhibé et pourtant activé !



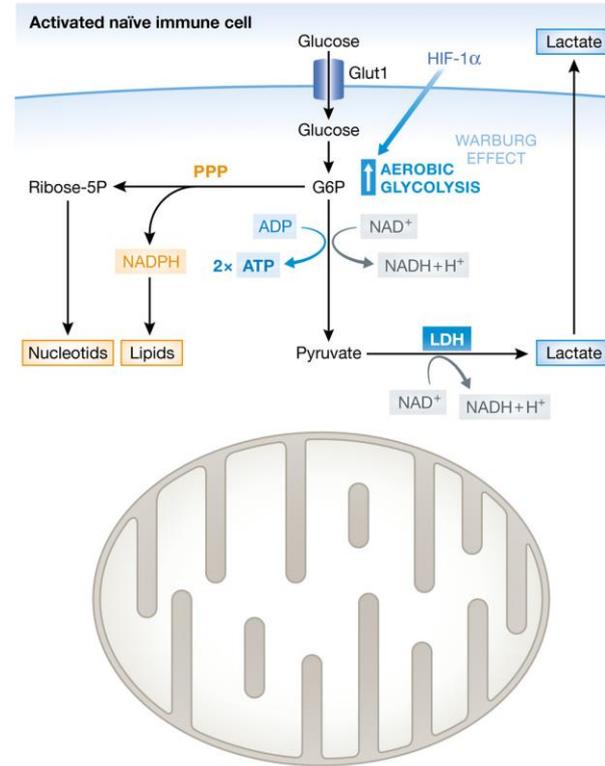
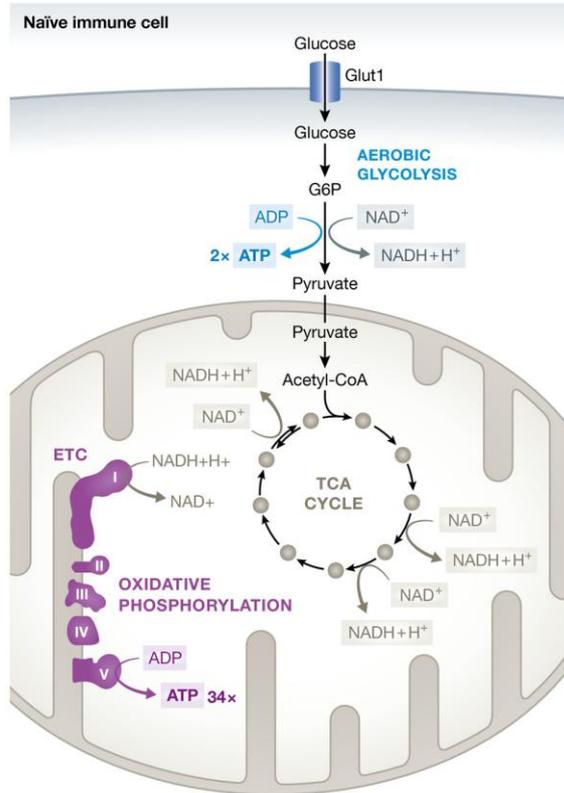


# Habituellement

# En division



# Glycolyse aérobie dans les cellules immunitaires



# Otto Warburg

24 February 1956, Volume 123, Number 3191

# SCIENCE

## On the Origin of Cancer Cells

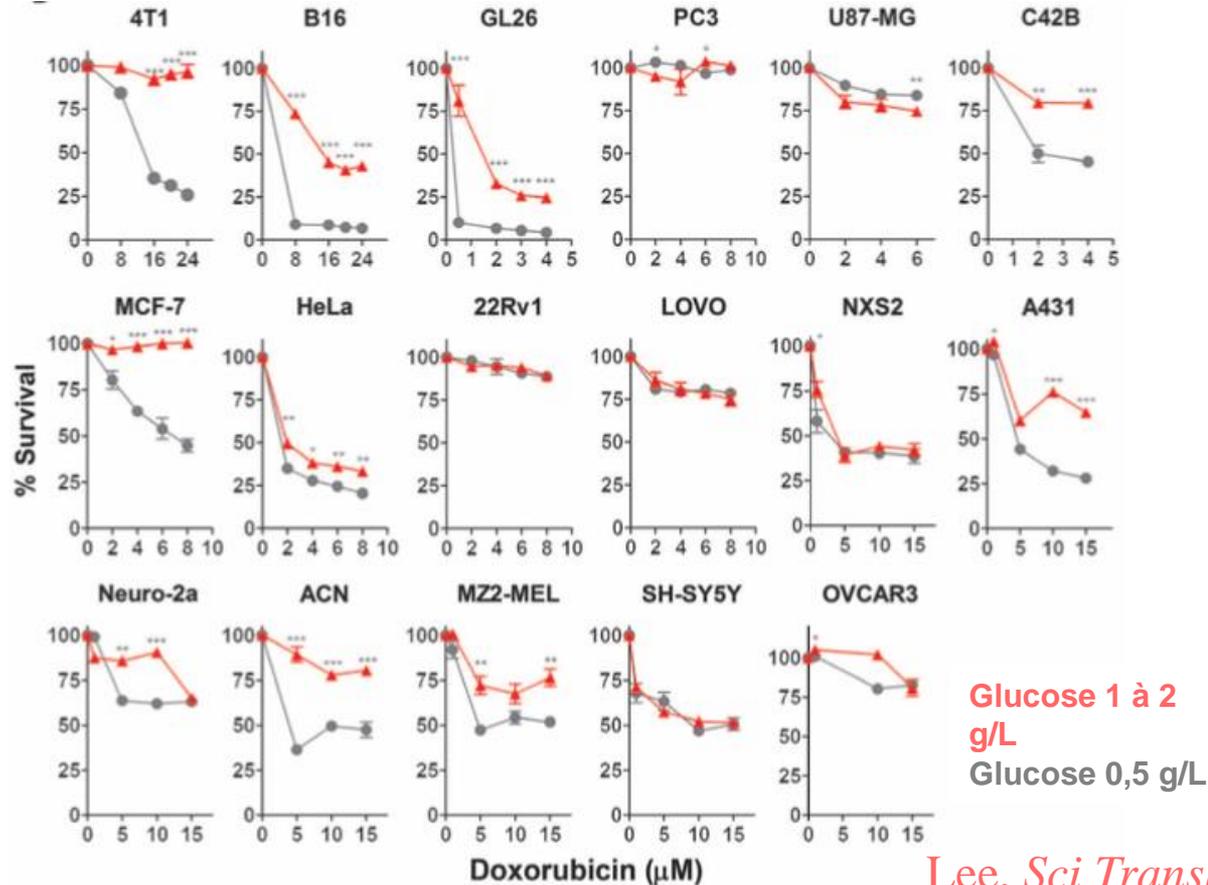
Otto Warburg



# Cellules cultivées en boîte



# Affamer les cellules ? (pas toujours)



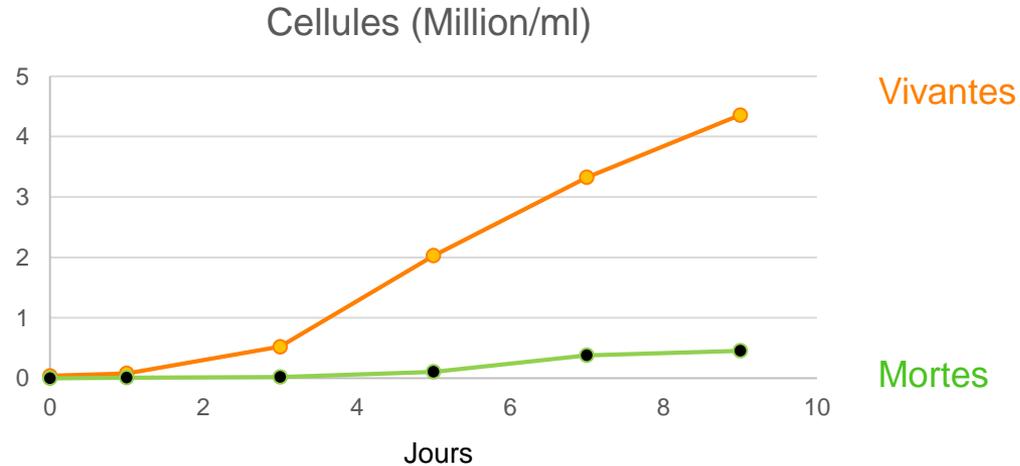
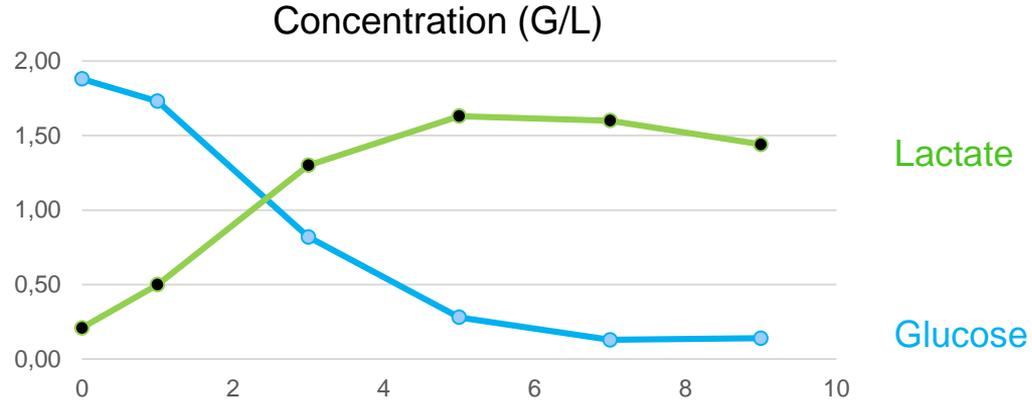
# Cellules cultivées en flux



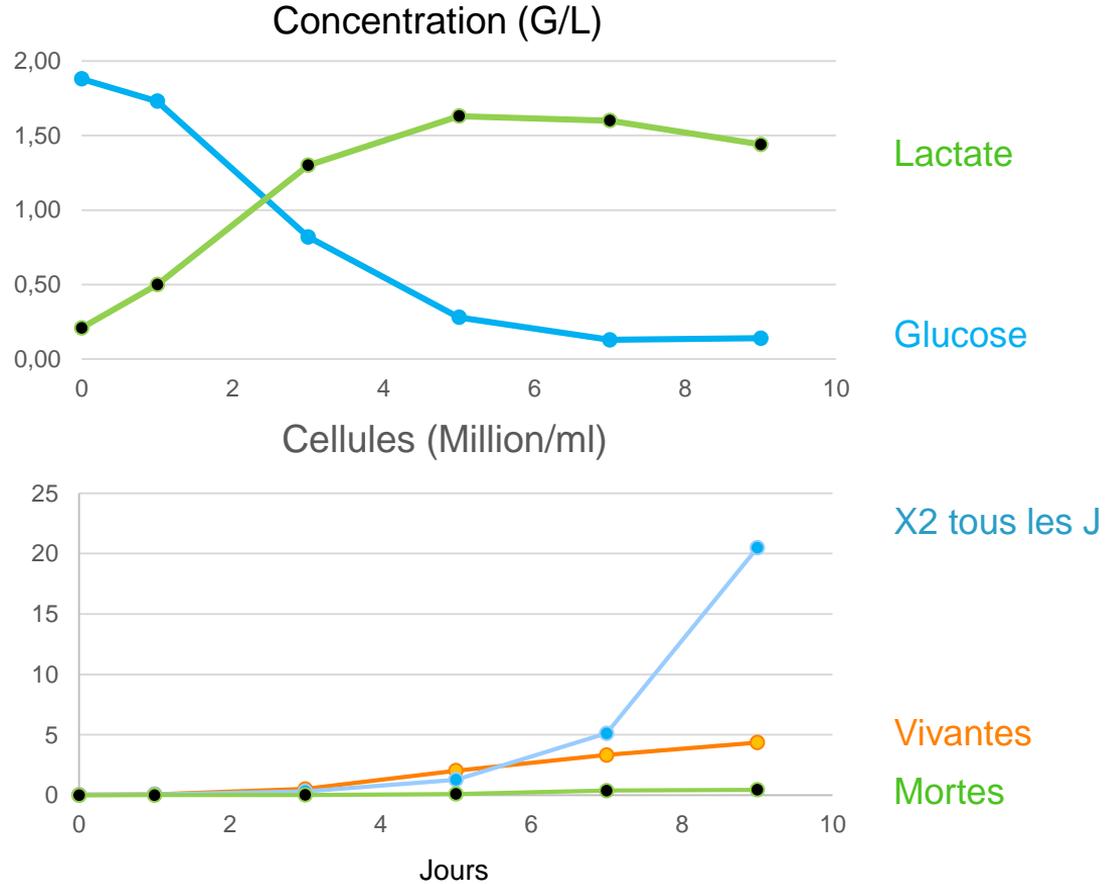
# Quel effet du glucose sur la viabilité des cellules cancéreuses?



# Quel effet du glucose sur la viabilité les cellules cancéreuses?



# Quel effet du glucose sur la viabilité les cellules cancéreuses?

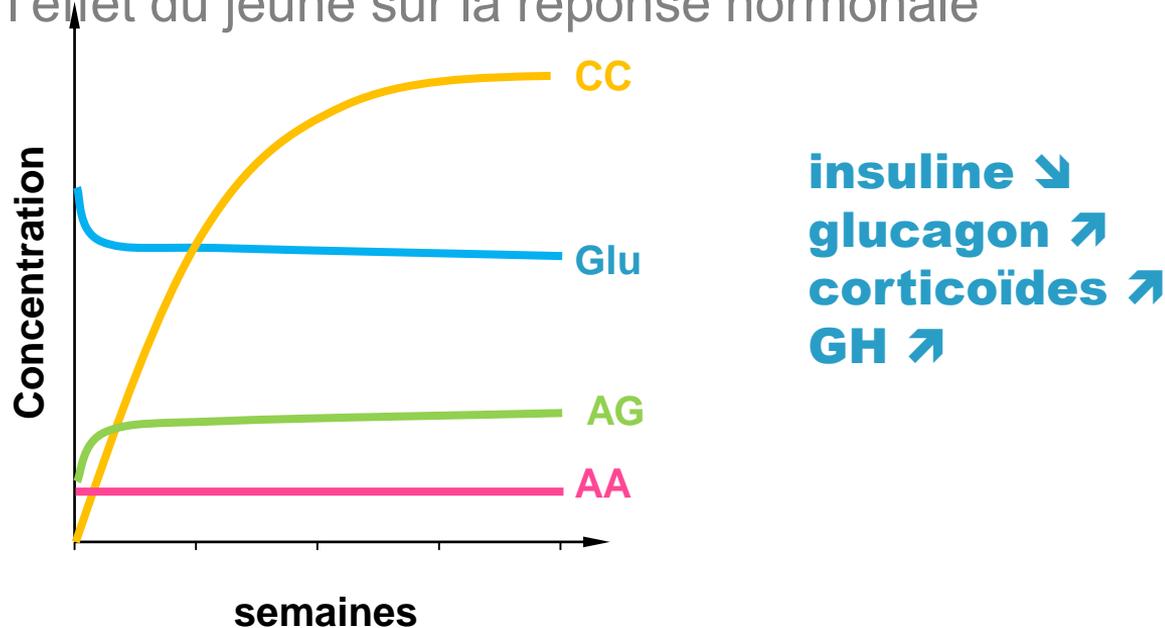


# Quelques réflexions

- Dans ce modèle, l'apport de glucose est constant
- Le nombre de cellules cancéreuses augmentant, elles se partagent le même apport constant
- Elles ont une telle avidité pour le glucose qu'elles le consomment presque entièrement
- Mais vivent très bien (même si elles croissent moins vite) en présence de concentrations de glucose très basse (incompatible avec vie cérébrale)

# Quelques questions

- Quel est l'effet du jeûne sur la concentration de glucose ?
- Quel est l'effet du jeûne sur le débit sanguin au sein de la tumeur ?
- Quel est l'effet du jeûne sur les autres nutriments ?
- Quel est l'effet du jeûne sur la réponse hormonale





# The effects of short-term fasting on tolerance to (neo) adjuvant chemotherapy in HER2-negative breast cancer patients: a randomized pilot study

**Table 3** Metabolic and endocrine parameters at baseline (before randomization) and day 0 (immediately before chemotherapy infusion during the use of prophylactic dexamethasone)

Parameter	N	Baseline Median (range)	Day 0 (with DEX) Median (range)	In/decrease	P value
Glucose (3.1-6.4 mmol/L)	STF (n = 5)	5.2 (4.3-5.5)	6.8 (5.6-9.0)	↑	<b>0.042</b>
	Non-STF (n = 5)	4.8 (4.7-6.7)	7.0 (6.1-8.8)	↑	<b>0.043</b>
Insulin (0-20 mU/L)	STF (n = 5)	14.0 (2.0-40.0)	13.0 (6.0-36.0)	=	0.500
	Non-STF (n = 5)	2.0 (2.0-9.0)	16.0 (9.0-63.0)	↑	<b>0.043</b>
Parameter	N	Baseline Mean (SE)	Day 0 (with DEX) Mean (SE)	In/decrease	P value
IGF-1 (5.4-24.3 nmol/L)	STF (n = 4)	23.7 (2.9)	19.6 (3.3)	↓	<b>0.012</b>
	Non-STF (n = 5)	17.5 (3.5)	16.8 (2.8)	=	0.634
IGF-BP3 (2.2-5.8 mg/L)	STF (n = 4)	5.0 (0.5)	4.2 (0.3)	=	0.212
	Non-STF (n = 5)	4.5 (0.2)	3.9 (0.3)	=	0.122
TSH (0.3-4.8 mU/L)	STF (n = 3)	1.38 (0.26)	0.61 (0.08)	=	0.065
	Non-STF (n = 5)	1.49 (0.14)	0.42 (0.06)	↓	<b>0.034</b>
FT4 (12-22pmol/L)	STF (n = 3)	15.4 (0.92)	13.9 (0.94)	=	0.117
	Non-STF (n = 5)	15.0 (0.54)	14.0 (0.34)	=	0.149

# Conclusion (1)

- Les cellules ont besoin de glucose pour se diviser (pour croître)
- Les cellules cancéreuses n'ont pas besoin de glucose pour des raisons énergétiques
- Une tumeur est toujours exposée à une glycémie normale
- Le jeûne ne fait pas baisser la glycémie
- Perfuser de l'insuline pour priver la tumeur de glucose ralentirait la croissance sans tuer les cellules cancéreuses mais tuerait le cerveau

# Conclusion (2)

[www.proverbes-francais.fr](http://www.proverbes-francais.fr)



Plus on est nombreux à penser la même chose, moins il vient à l'idée qu'on pourrait tous se tromper.

*Grégoire Lacroix*