



**MEDILABOTECH 2017**

**Ateliers en binômes: cliniciens et experts de laboratoire.**

**Ateliers du Jeudi de la Vaudoise**

# Les pièges du laboratoire du praticien

J. Perdrix, PMU

O. Boulat, LCC

# MPM: « Les pièges du laboratoire du praticien »

« Les pièges » du laboratoire du praticien peuvent être d'origine analytique , préanalytique (indication au dosage, préparation du patient avant le prélèvement, type et identification du prélèvement, conservation échantillon, ...) et postanalytique (intervalle de référence, valeurs seuils, différence critique, ...).

Une approche systématique du médecin permettra d'éviter les pièges du laboratoire du praticien en faisant appel à ses connaissances concernant:

- L'indication au dosage
- La méthode de mesure
- La variabilité analytique
- La variabilité biologique
- Les exigences du pré-analytique

La variabilité totale d'un résultat de laboratoire est la somme des variabilités préanalytique, analytique et biologique. De ce constat découlent les exigences concernant la préparation du patient avant le prélèvement (à jeun, garrot, position, etc) , la qualité du prélèvement (échantillonnage, conditions de conservation et de transport, etc ) et la performance analytique du système de mesure.

Du point de vue analytique, le rapport entre la valeur vraie et la valeur mesurée au laboratoire peut être garanti notamment par le respect des obligations du contrôle de qualité interne et contrôle de qualité externe. Pour la Suisse, ces obligations peuvent être retrouvées sur le site de la QUALAB:

<http://www.qualab.ch/>

# Vignette clinique 1

Mr F.D. 30.09.1978

32 ans au moment de la consultation pour réaliser un check-up

AP: œsophagite peptique sévère et un ulcère antral ttt par IPP (Nexium 40 mg)

# Vignette clinique 1 bilan chimie

Paramètre	Intervalle de référence	12.08.2010
Glucose, mmol/l	3.3 – 6.0	5.0
Cholestérol total, mmol/l	< 5.0	6.1
Cholestérol HDL, mmol/l	> 1.0	0.87
Triglycérides, mmol/l	< 2.0	2.19
Créatinine, $\mu\text{mol/l}$	44 - 97	339
ASAT, U/L	<40	20
ALAT, U/L	<41	21
GGT, U/L	10 - 71	27
Potassium, mmol/l	3.6 – 5.0	4.2

# Vignette clinique 1 bilan chimie

Paramètre	Intervalle de référence	12.08.2010	18.08.2010
Glucose, mmol/l	3.3 – 6.0	5.0	
Cholestérol total, mmol/l	< 5.0	6.1	
Cholestérol HDL, mmol/l	> 1.0	0.87	
Triglycérides, mmol/l	< 2.0	2.19	
Créatinine, µmol/l	44 - 97	339	363
Ac Urique, µmol/l	<420		426
ASAT, U/L	<40	20	
ALAT, U/L	<41	21	
GGT, U/L	10 - 71	27	
Potassium, mmol/l	3.6 – 5.0	4.2	

# Vignette clinique 1 bilan urinaire

Paramètre	
Densité	1005
pH	6
Leucocytes	Neg
Nitrites	Neg
Protéines	Neg
Glucose	Neg
Erythrocytes	Neg
Sédiment urinaire	Absence d'éléments figurés; absence de cristaux.

# Vignette clinique 1

## Consultation néphrologie

### Anamnèse:

- Céphalées, Eferalgan 2 à 3 fois / mois
- ORL, sp
- Cardioplumonaire, sp
- GI: patient asymptomatique sous IPP, sinon sp

### Examen complémentaires

- US abdominal: bilan morphologique normal des 2 reins. Absence de dilatation pyélocalicielle. Pas de masse suspecte. Absence d'anomalie vasculaire.

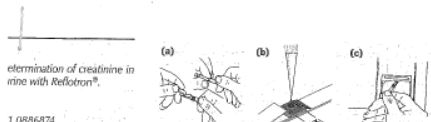
# Vignette clinique 1 bilan chimie

Paramètre	Intervalle de référence	12.08.2010	18.08.2010	18.08.2010 Labo1	18.08.2010 Labo 2 (val ref.)	26.08.2010
Créatinine, $\mu\text{mol/l}$	44 - 97	339	363	111	82 (65 – 120)	433
Ac Urique, $\mu\text{mol/l}$	<420		426		399 (210 – 420)	



# Conclusion Wignette 1

## Interférence dosage Créatinine



determination of creatinine in urine with Reflotron®.

1 0886074

Microscopic view of the big molecule creatinine. Similar filtration. Determination of creatinine in urine and chronic kidney disorders.

We into the reaction zone, in the case of the plasma. In a reaction catalyzed by not to be acetylphosphate, with release 1 seconds is formed which reacts with nitrate to the creatinine concentration.

**Reference ranges\***  
 Blood serum and plasma:  
 Men: <1.1 mg/dl or <87 µmol/L  
 Women: <0.90 mg/dl or <80 µmol/L  
 Urine:  
 <100-200 mg/dl or <8-27 mmol/L  
 Conversion factor: mg/dl x 0.035 = µmol/L

**Measuring range and dilution\***  
 Measuring range: 0.20 - 10.0 mg/dl or 14.5 - 680 µmol/L  
 Dilution factor: 10x, 20x, 50x, 100x, 200x, 500x, 1000x  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**Quality control**  
 For quality control, use Reflotron Precision U or Reflotron Check to meet individual laboratory requirements or to comply with regulations. The results must be within the specified range. Each laboratory must specify corrective measures to be applied in the event of values being out of range.

**Performance characteristics†**  
 The data for Reflotron Creatinine were determined in series of tests. The majority of the data for the test were within the given ranges.  
 Accuracy (within-series imprecision):  
 CV (coefficient of variation) 2.6 % in the normal range, 3.4 % in the pathological range, sample measured: blood.  
 Reproducibility (day-to-day imprecision):  
 CV 2.6 % in the normal range, 3.0 % in the pathological range, sample material: control sera.  
 Accuracy (between-series imprecision):  
 CV 2.6 % in the normal range, 3.0 % in the pathological range, sample material: control sera.  
 Accuracy (between-comparisons):  
 Linearity: regression equation, a sample, coefficient of correlation (r) = 0.99 x - 0.8 and 1.02 x + 2.8, respectively. (n = 58-100; r = 0.99); sample material: serum, heparinized blood, heparinized plasma, lithium method x - creatinine PAPI method, Roche Diagnostics  
 y = 1.01 x - 0.09 (n = 100); sample material: urine, proteinuria 1 + 20; reference method x - creatinine PAPI method, Roche Diagnostics.

**For an explanation of the symbols used on a lot of reference plasma refer to the end of this insert.**

**Interference**  
 The determination of creatinine is not affected by the presence of the following substances in concentrations up to 200 mg/dl (18 mmol/L):  
 - ascorbic acid  
 - bilirubin  
 - calcium  
 - cholesterol  
 - glucose  
 - hemoglobin  
 - insulin  
 - potassium  
 - sodium  
 - urea  
 - vitamin C  
 - xanthine  
 - zinc

**Stability**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**Storage**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

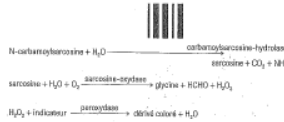
**Warnings**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**Notes**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**References**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**Footnote**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.

**Appendix**  
 The instrument displays CREA to confirm that it has correctly read in the test-specific magnetic code. The display shows the number of seconds left before the result is displayed. The creatinine concentration is calculated automatically from the readings taken using a function and conversion factors that are stored in the instrument via the magnetic strip in the order of each test strip. The creatinine concentration is displayed in mg/dl or µmol/L depending on whether the instrument has been set to show concentration or SI units.



The direct color assay is measured by photometry at 642 nm at a temperature of 37°C. The concentration of creatinine is determined by the amount of color formed in the reaction zone. The concentration of creatinine is determined by the amount of color formed in the reaction zone. The concentration of creatinine is determined by the amount of color formed in the reaction zone.

**Precautions of use and use in guide**  
 Usage in vitro. Se conformar con los consignas de seguridad aplicables al personal de laboratorio.

**Conservation et stabilité**  
 Conservation et stabilité entre +2°C et +30°C jusqu'à la date de péremption indiquée sur l'emballage et le tube.  
 Bien conserver la boîte et le bouchon après en avoir retiré une bandelette réactive pour éviter que les conditions ambiantes rendent les bandelettes réactives inutilisables.

**Prélevement et préparation de l'échantillon\***  
 Sang capillaire: sérum frais de sang prélevé à l'aide de tubes à prélèvement standard; sang recueilli sur héparine ou EDTA, plasma recueilli sur héparine ou EDTA; urine diluée.  
 Le sang capillaire ou veineux froid doit être utilisé immédiatement après le prélèvement de sang.  
 Le sang recueilli sur héparine ou EDTA après être conservé dans un récipient fermé doit être utilisé dans les 6 heures.  
 En cas d'utilisation de tubes (à usage unique/à usage multiple) héparinés, se conformer aux instructions du fabricant.  
 La stabilité du sérum ainsi que du plasma recueilli sur héparine ou EDTA après être conservé dans un récipient fermé 3 à 5 jours à température comprise entre +4°C et +25°C est de 24 heures.

**Remarques; limites de la méthode - interférences\***  
 La concentration - manifestation rare - est à l'origine de résultats par excès. La lidocaïne peut conduire à des résultats par excès. Une concentration toxique de dobésilate de calcium entraîne des résultats par défaut. Dans les intervalles de concentration contrôlés, la présence des substances ci-dessous s'est avérée n'avoir aucune influence sur les résultats du test (critère: valeur obtenue ± 10% de la valeur de base): concentration d'acide ascorbique jusqu'à 30 mg/dl (1700 µmol/l), bilirubine, sérums lipémiques jusqu'à 16 mmol/l (1400 mg/dl), taux d'hématocrite jusqu'à 59 %, taux de créatinine jusqu'à 11,5 mg/dl (880 µmol/l), hémolyse jusqu'à 200 mg/dl (0,12 mmol/l) ainsi que 32 autres substances pharmaceutiques ayant été testées.

**Calibration**  
 La détermination de la courbe de référence de Reflotron Creatinine permet de comparer les valeurs de référence en concentration et est spécifique à chaque lot et s'applique à la méthode Reflotron plus de Roche Diagnostics. Les données sont automatiquement transmises à l'appareil lors de l'installation du lot.

**Exécution du test**  
 Mettre les suppléments à l'échelle (non fournis) séparés Reflotron, Reflotron Pipette et emballage de pipettes ou tubes capillaires, solutions de contrôle, solution stock de laboratoire diluée ou prélevement sanguin.  
 Avant de procéder à une mesure, consulter le manuel Reflotron et les fonctionnaires de fonctionnement de l'appareil.  
 Attention! Étiquettes  
 Lorsque le message d'erreur s'affiche, retirer une bandelette réactive du tube et redessiner immédiatement ce dernier à l'aide du bouchon contenant le dessinateur.  
 Retirer la feuille protectrice de la bandelette réactive (SI) en évitant de couvrir celle-ci. Prélever l'échantillon à l'aide du Reflotron Pipette per, sans former de bulles et déposer une goutte au centre de la zone de mesure de la zone de dépôt (SI) en évitant de passer la bandelette réactive sur les bords de la zone de dépôt (SI). Verser l'échantillon dans la zone de dépôt (SI) en évitant de former des bulles. Retirer la bandelette réactive dans le bouchon prévu à cet effet (jaune) ou qu'un disque de base entoure (SI). Retirer le couvercle.

**Principe du test\***  
 Dans le test Reflotron Creatinine, l'échantillon placé sur la zone de dépôt s'infilte - après absorption des électrolytes et du réactif - dans la zone de mesure. Sous l'action catalytique de la créatinine-aminotransférase, la créatinine est hydrolysée en N-méthylglyoxime, qui réagit avec le réactif. Dans les phases de réaction qui s'en suivent, on assiste à la formation d'un complexe qui réagit avec un indicateur, donnant ainsi naissance à un signal optique dont l'intensité est proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon.

**Conditionnement**  
 Tube de 30 bandelettes réactives, REF 1 0886074

**Aspects cliniques**  
 La créatinine est une substance endogène issue de la créatine et du créatine-phosphate au cours du métabolisme musculaire. En cas de fonction rénale normale, elle est excrétée par filtration glomérulaire. Le dosage de la créatinine est utilisé dans le cadre diagnostique et du suivi de l'évolution clinique rénale aiguë et chronique et permet également d'assurer le contrôle des dialyses.

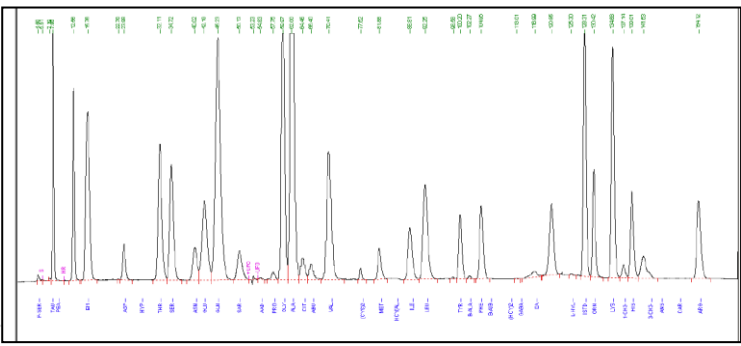
**Principe du test\***  
 Dans le test Reflotron Creatinine, l'échantillon placé sur la zone de dépôt s'infilte - après absorption des électrolytes et du réactif - dans la zone de mesure. Sous l'action catalytique de la créatinine-aminotransférase, la créatinine est hydrolysée en N-méthylglyoxime, qui réagit avec le réactif. Dans les phases de réaction qui s'en suivent, on assiste à la formation d'un complexe qui réagit avec un indicateur, donnant ainsi naissance à un signal optique dont l'intensité est proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon.

**Conditionnement**  
 Tube de 30 bandelettes réactives, REF 1 0886074

**Aspects cliniques**  
 La créatinine est une substance endogène issue de la créatine et du créatine-phosphate au cours du métabolisme musculaire. En cas de fonction rénale normale, elle est excrétée par filtration glomérulaire. Le dosage de la créatinine est utilisé dans le cadre diagnostique et du suivi de l'évolution clinique rénale aiguë et chronique et permet également d'assurer le contrôle des dialyses.

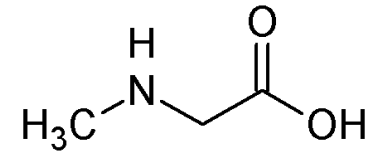
**Principe du test\***  
 Dans le test Reflotron Creatinine, l'échantillon placé sur la zone de dépôt s'infilte - après absorption des électrolytes et du réactif - dans la zone de mesure. Sous l'action catalytique de la créatinine-aminotransférase, la créatinine est hydrolysée en N-méthylglyoxime, qui réagit avec le réactif. Dans les phases de réaction qui s'en suivent, on assiste à la formation d'un complexe qui réagit avec un indicateur, donnant ainsi naissance à un signal optique dont l'intensité est proportionnelle à la concentration de créatinine dans l'échantillon.

**Conditionnement**  
 Tube de 30 bandelettes réactives, REF 1 0886074



Roche Diagnostics

# Petit insert anecdotique ... La sarcosinémie !



## Définition

La sarcosinémie est une maladie métabolique, caractérisée par une élévation du taux de sarcosine dans le plasma et dans l'urine due à un déficit en sarcosine déshydrogénase.

ORPHA:3129

*Synonyme(s):*

Déficit en complexe sarcosine déshydrogénase

*Prévalence:* 1-9 / 100 000

*Hérédité:* Autosomique récessive

*Âge d'apparition:* Tout âge

*CIM-10:* E72.5

*OMIM:* [268900](#)

*UMLS:* C0268563

*MeSH:* C537236

*GARD:* [158](#)

*MedDRA:* 10059299

## Résumé

### Epidémiologie

Une prévalence comprise entre 1/28 000 et 1/350 000 a été estimée d'après les programmes de dépistage néonatal.

### Description clinique

La sarcosinémie est très certainement une maladie bénigne sans problèmes cliniques majeurs.


### Étiologie

Des mutations ont été observées sur le gène codant pour la sarcosine déshydrogénase qui est localisé sur le chromosome 9q34.

### Conseil génétique

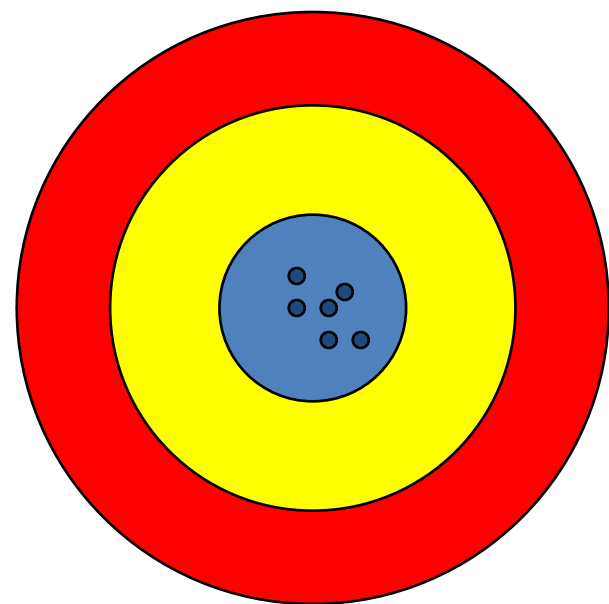
Elle est transmise sur un mode autosomique récessif.

# Question: Quel laboratoire a raison?

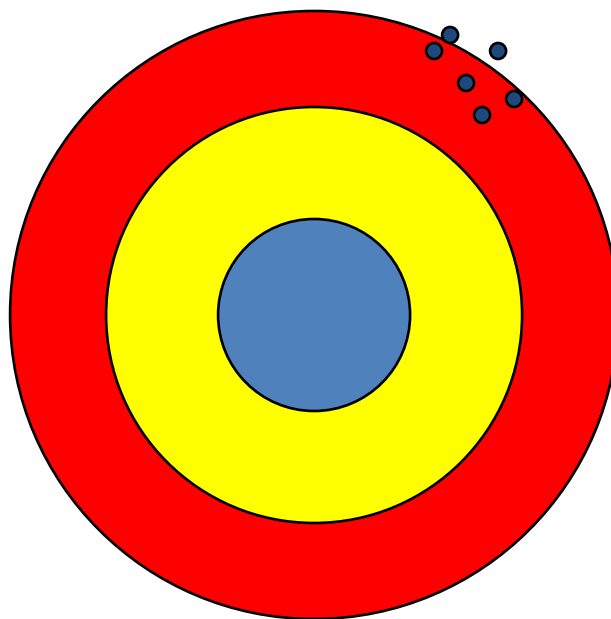


Paramètre	Intervalle de référence	12.08.10	18.08.10	18.08.10 Labo1	18.08.10 Labo 2 (Int. ref.)	26.08.10	07.09. 10 Labo 3 (Int. ref.)
Créatinine, $\mu\text{mol/l}$	44 - 97	339	363	111	82 (65 – 120)	433	101 (62 – 106)
Ac Urique, $\mu\text{mol/l}$	<420		426		399 (210 – 420)		

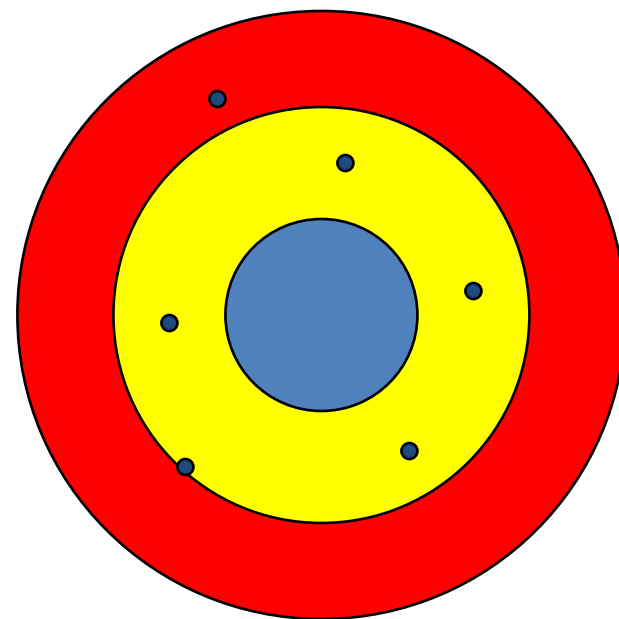
# Justesse et Fidélité de mesure



Fidèle & Juste

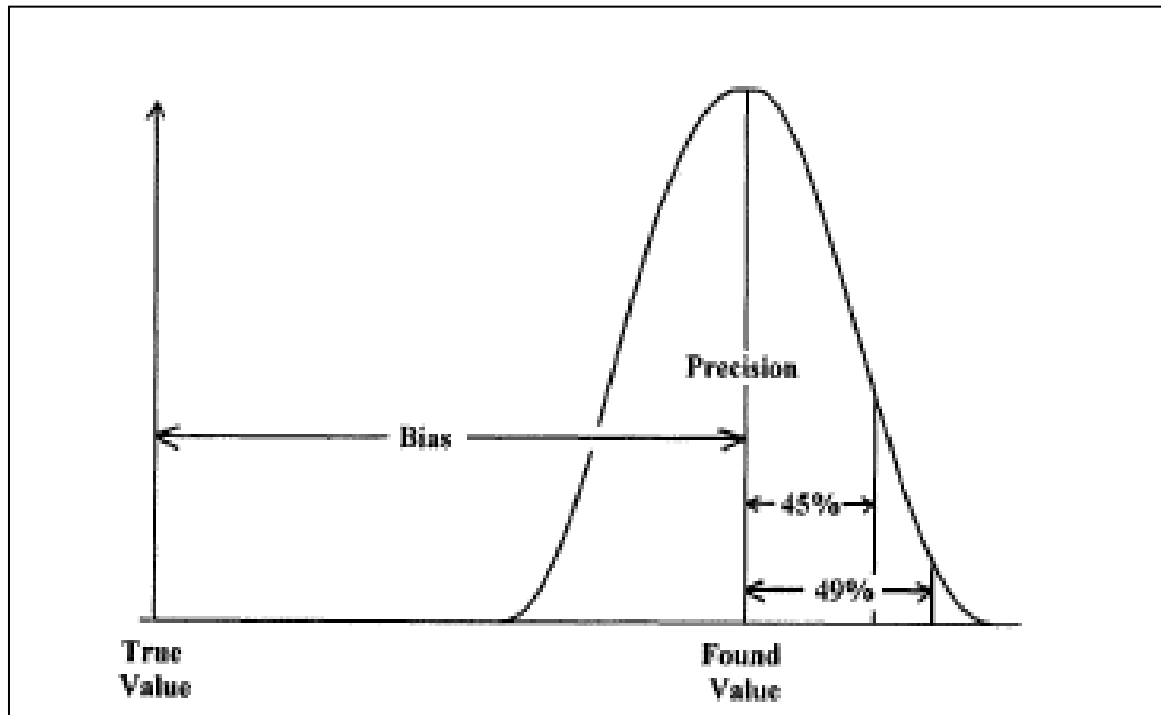


Fidèle



Juste

# Erreur totale analytique



# Définitions


**Exactitude de mesure (Accuracy)**: étroitesse de l'accord entre une valeur mesurée et une valeur vraie d'un mesurande

**Justesse de mesure (Trueness)**: étroitesse de l'accord entre la moyenne d'un nombre infini de valeurs mesurées répétées et une valeur de référence

**Fidélité de mesure (Precision)**: étroitesse de l'accord entre les indications ou les valeurs mesurées obtenues par des mesurages répétés du même objet ou d'objets similaires dans des conditions spécifiées

*Vocabulaire international de métrologie 3<sup>ème</sup> édition JCGM 200:2012 (E/F)*

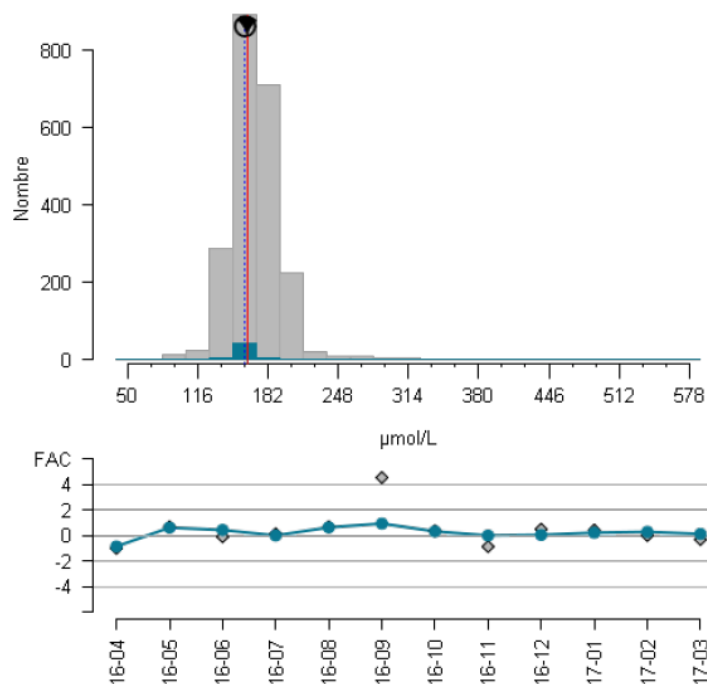
# Question: Quel laboratoire a raison?



Paramètre	Intervalle de référence	12.08.10	18.08.10	18.08.10 Labo1	18.08.10 Labo 2 (Int. ref.)	26.08.10	07.09.10 Labo 3 (Int. ref.)
Créatinine, $\mu\text{mol/l}$	44 - 97	339	363	111	82 (65 – 120)	433	101 (62 – 106)
Ac Urique, $\mu\text{mol/l}$	<420		426		399 (210 – 420)		

# Réponse: CQ externe

## S-Créatinine [8]



### Vos résultats :

Appareil : Cobas 8000

▼ Résultat : 162 µmol/L

Evaluation QUALAB : Conforme

Intervalle QUALAB : [130-191] (18%)

Valeur FAC : 0.12 (Excellent) ●

-0.31 ◇

Z-Score : 0.25

-0.23

### Méthode

JaffeComp. [589]

toutes

Participants :

53

2199

○ Valeur cible :

160.0 µmol/L

167.0 µmol/L

Incertitude :

1 µmol/L

Ecart-type :

8.05 µmol/L

21.99 µmol/L


CV :

5.03 %

13.17 %



# Question: Intervalle de référence



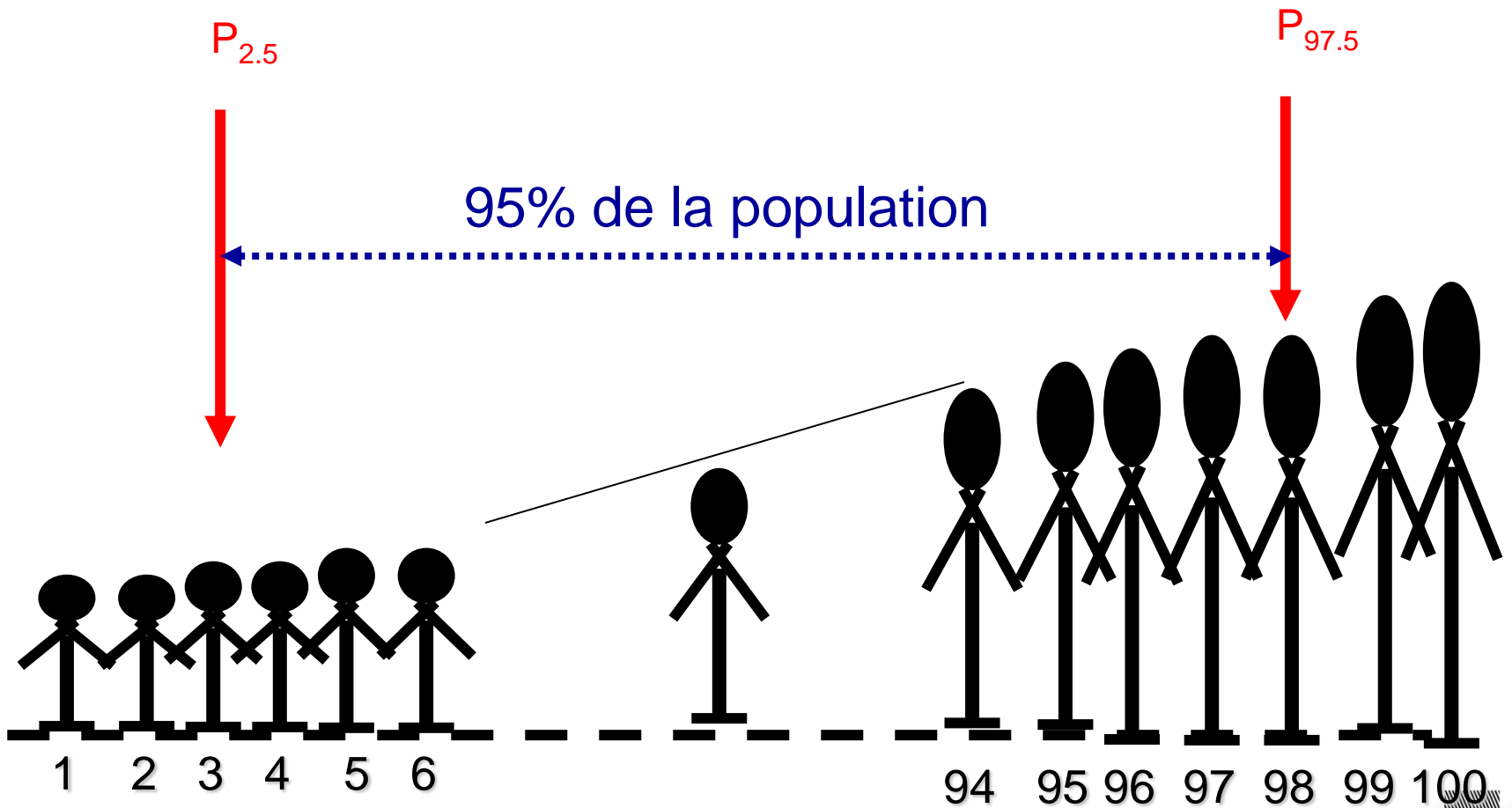
Paramètre	Intervalle de référence	12.08.10	18.08.10	18.08.10 Labo1	18.08.10 Labo 2 (Int. ref.)	26.08.10	07.09.10 Labo 3 (Int. ref.)
Créatinine, $\mu\text{mol/l}$	44 - 97	339	363	111	82 (65 – 120)	433	101 (62 – 106)
Ac Urique, $\mu\text{mol/l}$	<420		426		399 (210 – 420)		

# Question: valeurs de références

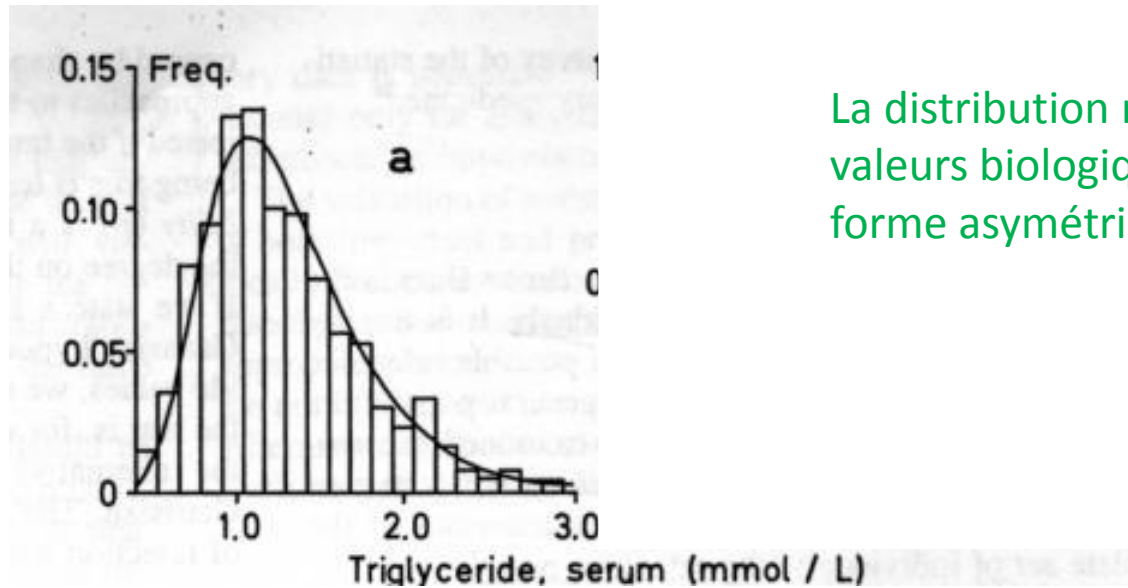
Concernant les valeurs de références, quelle proposition ci-dessous est fausse :

- A. Elles sont dépendantes de la méthode de mesure utilisée
- B. Elles sont dépendantes de la population avec laquelle elles ont été établies
- C. Ce sont des valeurs statistiques
- D. Elles doivent toujours être déterminées par la moyenne  $\pm 2$  déviation standard d'une population de référence

# Percentiles



# Intervalle de référence



La distribution naturelle de la grande majorité des valeurs biologiques humaines se présente sous forme asymétrique, non gaussienne

Solberg HE. Establishment and use of Reference values. In: Burtis CA, Ashwood ER, editors. Tietz textbook of Clinical Chemistry. Philadelphia London Toronto Montreal Sydney Tokyo: W.B. Saunders Company; 1999.

# Question: valeurs de références

Lors d'un check up effectué chez un homme en bonne santé vous demandez 5 paramètres non reliés.

Quelle est la probabilité théorique que vous obteniez un résultat en dehors de limites de références:

- A. 5%
- B. 10%
- C. 15%
- D. >20%

# % de chance d'avoir 1 test hors des valeurs usuelles (95% central) en fonction du nombre de tests effectués

a) Formule :  $1-[0.95]^n$  où n= nombre de tests

b) Formule :  $1-[0.975]^n$

nombre d'analyses demandées	% de chance d'avoir 1 test hors des valeurs usuelles (a)	% de chance d'avoir 1 test hors des limites supérieures (b)
1	5	3
2	10	5
3	14	7
4	19	10
5	23	12
6	26	14
7	30	16
8	34	18
9	37	20
10	40	22
15	54	32
20	64	40

# Classification du résultat

Paramètre	Intervalle de référence	12.08.2010	18.08.2010
Glucose, mmol/l	3.3 – 6.0	5.0	
Cholestérol total, mmol/l	< 5.0	6.1	
Cholestérol HDL, mmol/l	> 1.0	0.87	
Triglycérides, mmol/l	< 2.0	2.19	
Créatinine, µmol/l	44 - 97	339	363
Ac Urique, µmol/l	<420		426
ASAT, U/L	<40	20	
ALAT, U/L	<41	21	
GGT, U/L	10 - 71	27	
Potassium, mmol/l	3.6 – 5.0	4.2	

# Classification du résultat

## **Intervalle de référence**

Selon ISO 15189 :2012: « Intervalle spécifié de la distribution des valeurs à partir d'une population de référence.

Note 1 : Un intervalle de référence est couramment défini comme l'intervalle central de 95%. Une autre dimension ou une autre position asymétrique de l'intervalle de référence peut être plus appropriée dans certains cas.» (3)

## **Valeur seuil (limite de décision clinique)**

Une valeur seuil est une valeur associée à un risque (augmenté ou diminué) déterminé de maladie/pathologie.

Les valeurs seuils contribuent au diagnostic et/ou à l'estimation du risque ainsi qu'au suivi du patient.

Elles font l'objet de recommandations locales ou (inter)nationales.

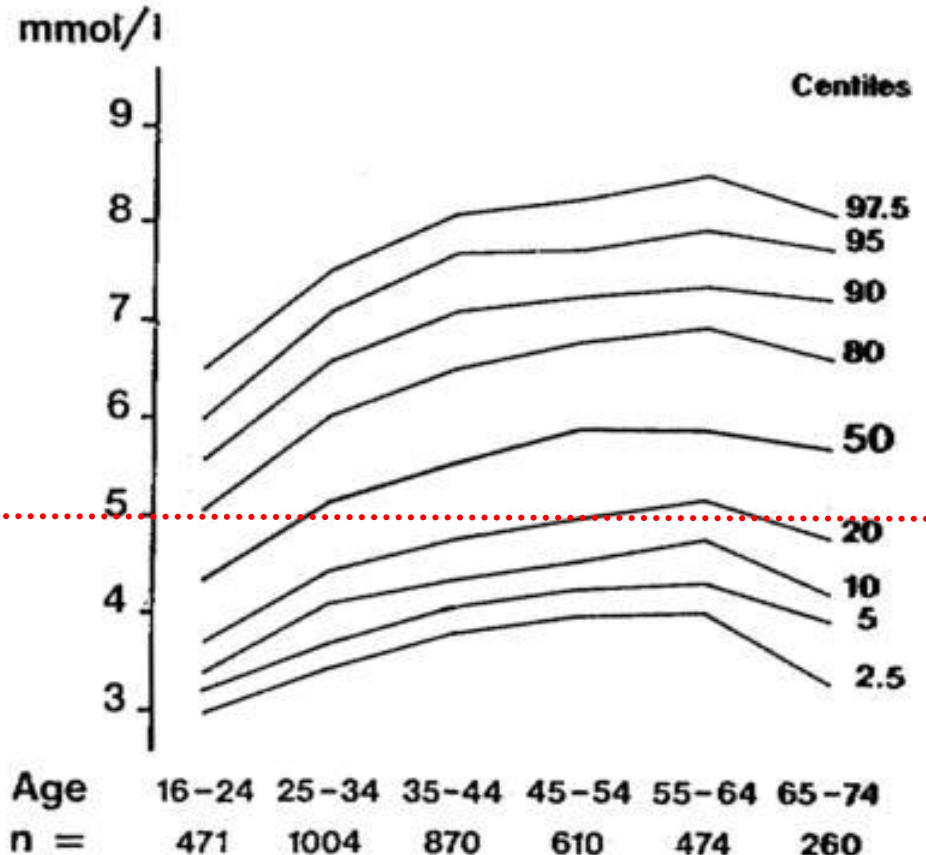


# Valeurs seuils associé à un risque modéré\*

Paramètre	Val seuil non à jeun	Val . Seuil à jeun
CHO, mmol/l	5.0	5.0
CHDL, mmol/l	1.0	1.0
TG, mmol/l	1.7	2.0
LDL-C, mmol/l	3.0	3.0

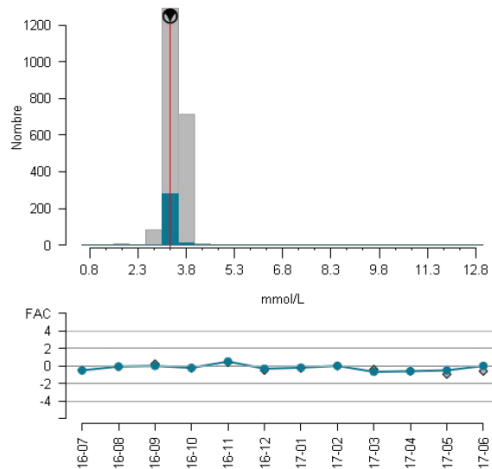
\*Risque de mortalité cardiovasculaire à 10 ans de 2 à 5% tel que estimé par recommandations de ESC/EAS ou risque à 10 ans de 10-20% de subir un évènement coronarien aigu (fatal ou non) selon le score AGLA (<https://www.gsla.ch/>)

## SEXE MASCULIN CHOLESTEROL



# CQE Cholestérol et Triglycérides

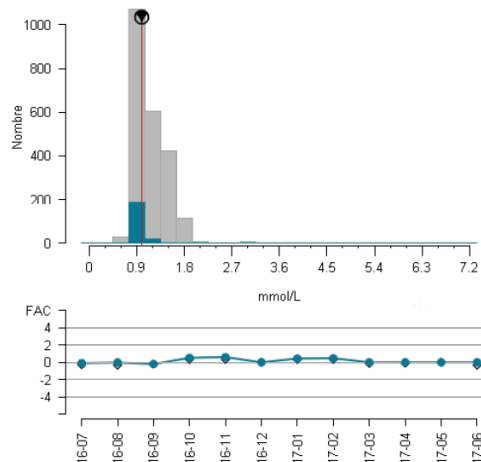
## S-Cholestérol total [12]



### Vos résultats :

Appareil :	Cobas 8000	
▼ Résultat :	3.3 mmol/L	
Evaluation QUALAB :	Conforme	
Intervalle QUALAB :	[2.9-3.7] (10%)	
Valeur FAC :	0 (Excellent) ●	-0.6 ◇
Z-Score :	0	-0.44
<b>Méthode</b>	<b>EnzymeChol [155]</b>	<b>toutes</b>
Participants :	295	2108
○ Valeur cible :	3.3 mmol/L	3.4 mmol/L
Incertitude :	< 0.1 mmol/L	
Ecart-type :	0.09 mmol/L	0.27 mmol/L
CV :	2.63 %	7.97 %

## S-Triglycérides [13]

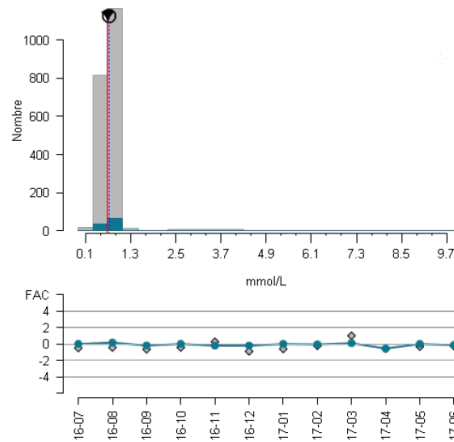


### Vos résultats :

Appareil :	Cobas 8000	
▼ Résultat :	1 mmol/L	
Evaluation QUALAB :	Conforme	
Intervalle QUALAB :	[0.7-1.3] (20%)	
Valeur FAC :	0 (Excellent) ●	-0.33 ◇
Z-Score :	0	-0.26
<b>Méthode</b>	<b>Enzym. [133]</b>	<b>toutes</b>
Participants :	209	2210
○ Valeur cible :	1.0 mmol/L	1.1 mmol/L
Incertitude :	< 0.1 mmol/L	
Ecart-type :	0.04 mmol/L	0.19 mmol/L
CV :	3.51 %	18.36 %

# CQE HDL et LDL Cholestérol

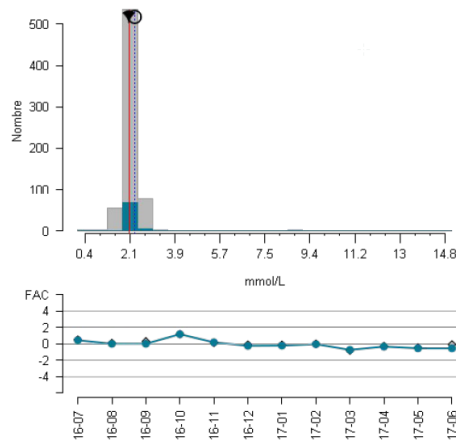
## S-Cholestérol HDL [24]



### Vos résultats :

Appareil : Cobas 8000		
▼ Résultat : 0.7 mmol/L		
Evaluation QUALAB : Conforme		
Intervalle QUALAB : [0.5-0.9] (21%)		
Valeur FAC :	-0.13 (Excellent) ●	-0.27 ◇
Z-Score :	-0.54	-0.27
<b>Méthode</b>	<b>Roche [361]</b>	<b>toutes</b>
Participants :	102	2042
○ Valeur cible :	0.72 mmol/L	0.74 mmol/L
Incertitude :	< 0.1 mmol/L	
Ecart-type :	0.04 mmol/L	0.15 mmol/L
CV :	5.15 %	20.03 %

## S-Cholestérol LDL [45]



### Vos résultats :

Appareil : Cobas 8000		
▼ Résultat : 2.1 mmol/L		
Evaluation QUALAB : Pas de critère		
Intervalle QUALAB : --		
Valeur FAC :	-0.56 (Très bon) ●	-0.09 ◇
Z-Score :	-3.21	-0.11
<b>Méthode</b>	<b>Roche [361]</b>	<b>toutes</b>
Participants :	73	677
○ Valeur cible :	2.4 mmol/L	2.1 mmol/L
Incertitude :	< 0.1 mmol/L	
Ecart-type :	0.08 mmol/L	0.28 mmol/L
CV :	3.31 %	13.22 %

**Question:** la différence entre 2 mesures consécutives est elle significative biologiquement?

Mme X.F, 64 ans vient en contrôle dans votre cabinet (04.08.2016) après introduction d'un traitement potentiellement néphrotoxique, 6 mois auparavant.

Vous observez une augmentation de créatinine plasmatique mesurée dans votre laboratoire de 75 à 90  $\mu\text{mol/l}$

# Variabilité analytique et rendu de résultats



Paramètre	Valeur mesurée	CV <sub>A</sub> (%)	CI (95%)
Na, mmol/l	140	0.9	138 - 143
K, mmol/l	3.5	1.5	3.4 - 3.6
Ca, mmol/l	2.15	1.9	2.07 - 2.23
GLU, mmol/l	7.0	1.5	6.8 - 7.2
CHO, mmol/l	5.0	1.5	4.9 - 5.1
CRT, µmol/l	83	2	80 - 86
Vit B12, pmol/l	250	6	226 - 274
Ferritine, µg/l	30	5.2	27 - 33
TSH, mU/l	3.5	2	3.4 - 3.6

# Différence critique analytique

Créatinine (μmol/l)

Valeur	80
CV%	Diff. Critique
0.5	1.1
1	2.2
1.5	3.4
2	4.5
2.5	5.6
3	6.7
3.5	7.8
4	9.0
4.5	10.1
5	11.2
6	13.4
7	15.7
8	17.9
9	20.2
10	22.4
12	26.9
15	33.6
20	44.8

Valeur	150
CV%	Diff. Critique
0.5	2.1
1	4.2
1.5	6.3
2	8.4
2.5	10.5
3	12.6
3.5	14.7
4	16.8
4.5	18.9
5	21.0
6	25.2
7	29.4
8	33.6
9	37.8
10	42.0
12	50.4
15	63.0
20	84.0

Valeur	300
CV%	Diff. Critique
0.5	4.2
1	8.4
1.5	12.6
2	16.8
2.5	21.0
3	25.2
3.5	29.4
4	33.6
4.5	37.8
5	42.0
6	50.4
7	58.8
8	67.2
9	75.6
10	84.0
12	100.8
15	126.0
20	168.0

$$\text{Diff critique}_{, p<0.05} = 1.96 * 2^{1/2} * \text{CV\%}$$

# Variabilité analytique et rendu de résultats



Paramètre	Valeur mesurée	CV <sub>A</sub> (%)	CI (95%)
Na, mmol/l	140	0.9	138 - 143
K, mmol/l	3.5	1.5	3.4 - 3.6
Ca, mmol/l	2.15	1.9	2.07 - 2.23
GLU, mmol/l	7.0	1.5	6.8 - 7.2
CHO, mmol/l	5.0	1.5	4.9 - 5.1
<b>CRT, μmol/l</b>	<b>83</b>	<b>2</b>	<b>80 - 86</b>
Vit B12, pmol/l	250	6	226 - 274
Ferritine, μg/l	30	5.2	27 - 33
TSH, mU/l	3.5	2	3.4 - 3.6

# Variabilité analytique + biologique (intra I)

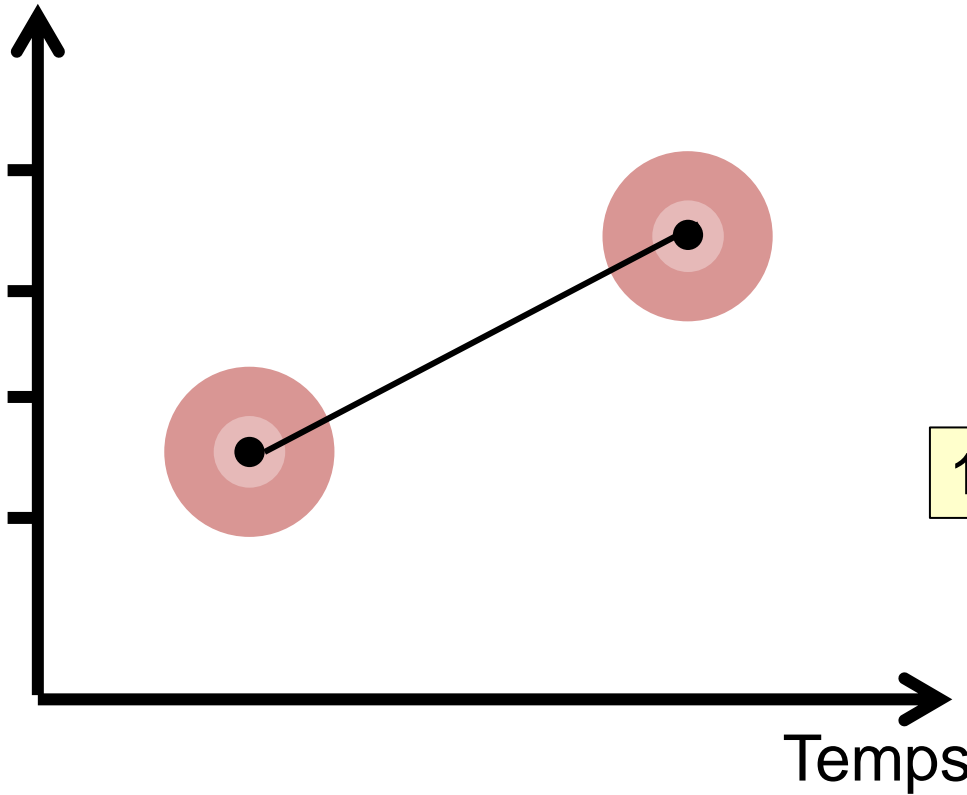
Analyse, unité, [int. Ref.]	Valeur mesurée	CV <sub>A</sub> (%)	CV <sub>i</sub> (%)	IC <sub>A&amp;I</sub> (95%) du résultat
NA, mmol/l, [135 – 145]	135	0.8	0.7	132 – 138
K, mmol/l, [3.5 – 4.6]	3.5	2.1	4.8	3.1 – 3.9
<b>Créatinine, µmol/l, [F:44 – 80]</b>	<b>80</b>	<b>3.4</b>	<b>4.0</b>	<b>72 – 88</b>
Albumine, g/l, [35 – 52]	35	2.3	4.2	32 – 38
Préalbumine, g/l, [0.20 – 0.40]	0.2	2.0	10.9	0.16 – 0.24
CRP, mg/l, [<10]	30	2.3	42.2	5 – 56
ASAT, U/l, [M:14 – 50]	50	3.8	11.9	38 – 62
ALAT, U/l, [M:11 – 60]	60	6.0	24.3	31 – 89
Bilirubine Totale µmol/l, [<21]	40	2.5	21.8	23 – 57
GGT, U/l, [M:10 – 71]	150	2.0	13.4	111–190
TSH, mUI/l, [0.27 – 4.20]	4.5	2.0	19	2.8 – 6.2
Acide Folique, nmol/l, [7.0 – 45.1]	7.0	5.0	24	3.6–10.4
Vitamine B12, pmol/l, [133 – 675]	150	6.0	15	103–197
Vitamine D, µg/l, [8.8 – 44.2]	20	9.0	8.0	15.2 – 24.7



# Interprétation: différence critique

- Variabilité analytique: 3.4%
- Variabilité biologique intraindividuelle: 4.0%

Créatinine  
[ $\mu\text{mol/L}$ ]



**Différence critique**

**totale =**

Reference Change Value RCV

(probabilité de 95%):

$$1.96 * 2^{1/2} * (CV_A^2 + CV_I^2)^{1/2}$$

**14.6 %**

# Reference change value

Paramètre	Valeur mesurée	CV <sub>A</sub> (%)	CV <sub>I</sub> (%)	RCV
Na, mmol/l, [135 – 145]	135	0.8	0.7	4.0 mmol/l
K, mmol/l, [3.5 – 4.6]	3.5	2.1	4.8	0.5 mmol/l
<b>Créatinine, µmol/l, [F:44 – 80]</b>	<b>80</b>	<b>3.4</b>	<b>4.0</b>	<b>12 µmol/l</b>
Albumine, g/l, [35 – 52]	35	2.3	4.2	4.6 g/l
Préalbumine, g/l, [0.20 – 0.40]	0.2	2.0	10.9	0.06 g/l
TSH, mUI/l, [0.27 – 4.20]	4.5	2.0	19	2.4 mUI/l
Acide Folique, nmol/l, [7.0 – 45.1]	7.0	5.0	24	4.8 nmol/l
Vitamine B12, pmol/l, [133 – 675]	150	6.0	15	67 pmol/l
Vitamine D, µg/l, [8.8 – 44.2]	20	9.0	8.0	6.7 µg/l

$$RCV_{, p<0.05} = 1.96 * 2^{1/2} * (SD_A^2 + SD_I^2)^{1/2}$$

**Question:** Quelles mesures envisagez vous pour analyser une éventuelle erreur systématique de mesure.

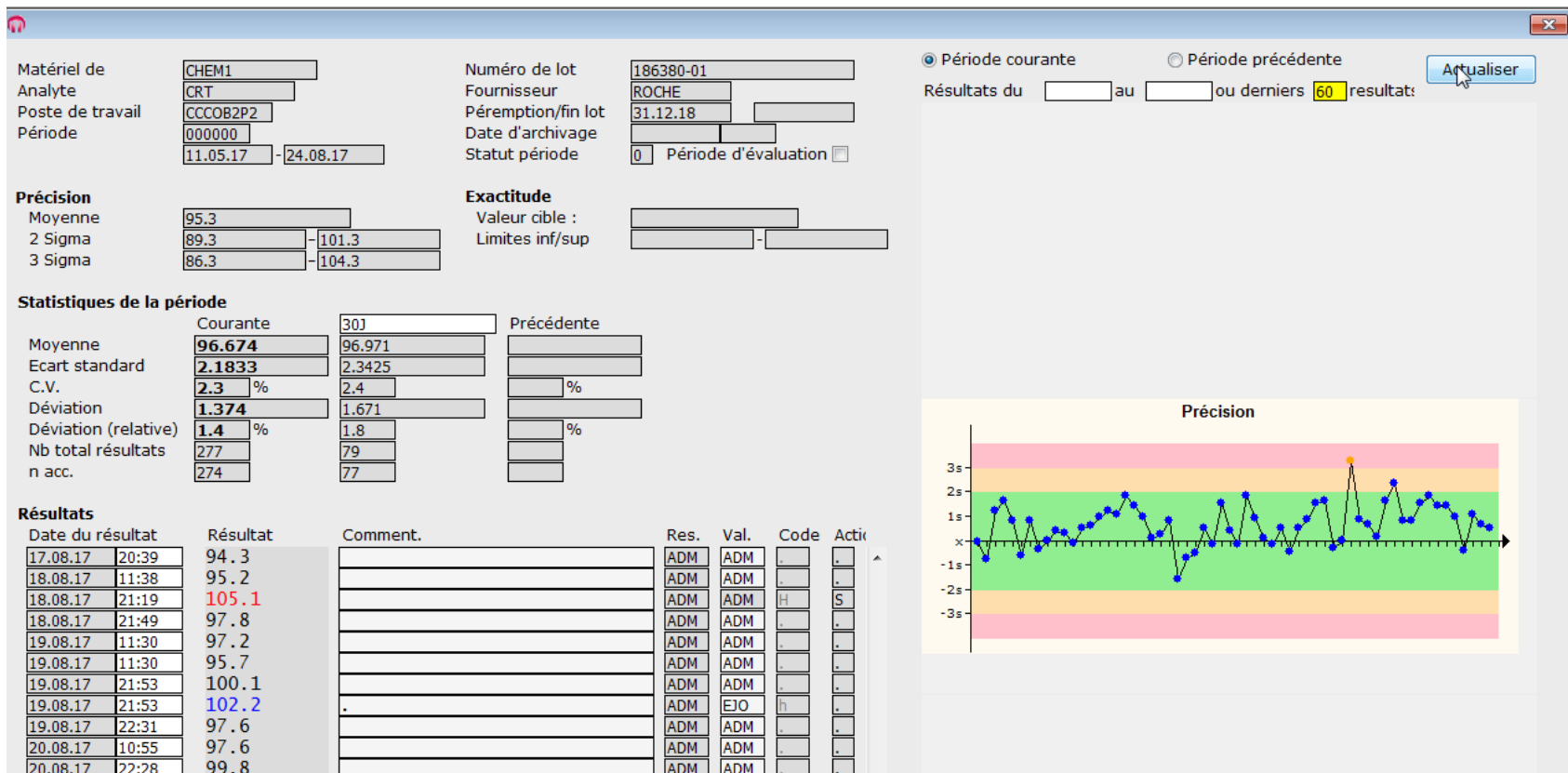
Mme X.F, 64 ans vient en contrôle dans votre cabinet (04.08.2016) après introduction d'un traitement potentiellement néphrotoxique 6 mois auparavant.

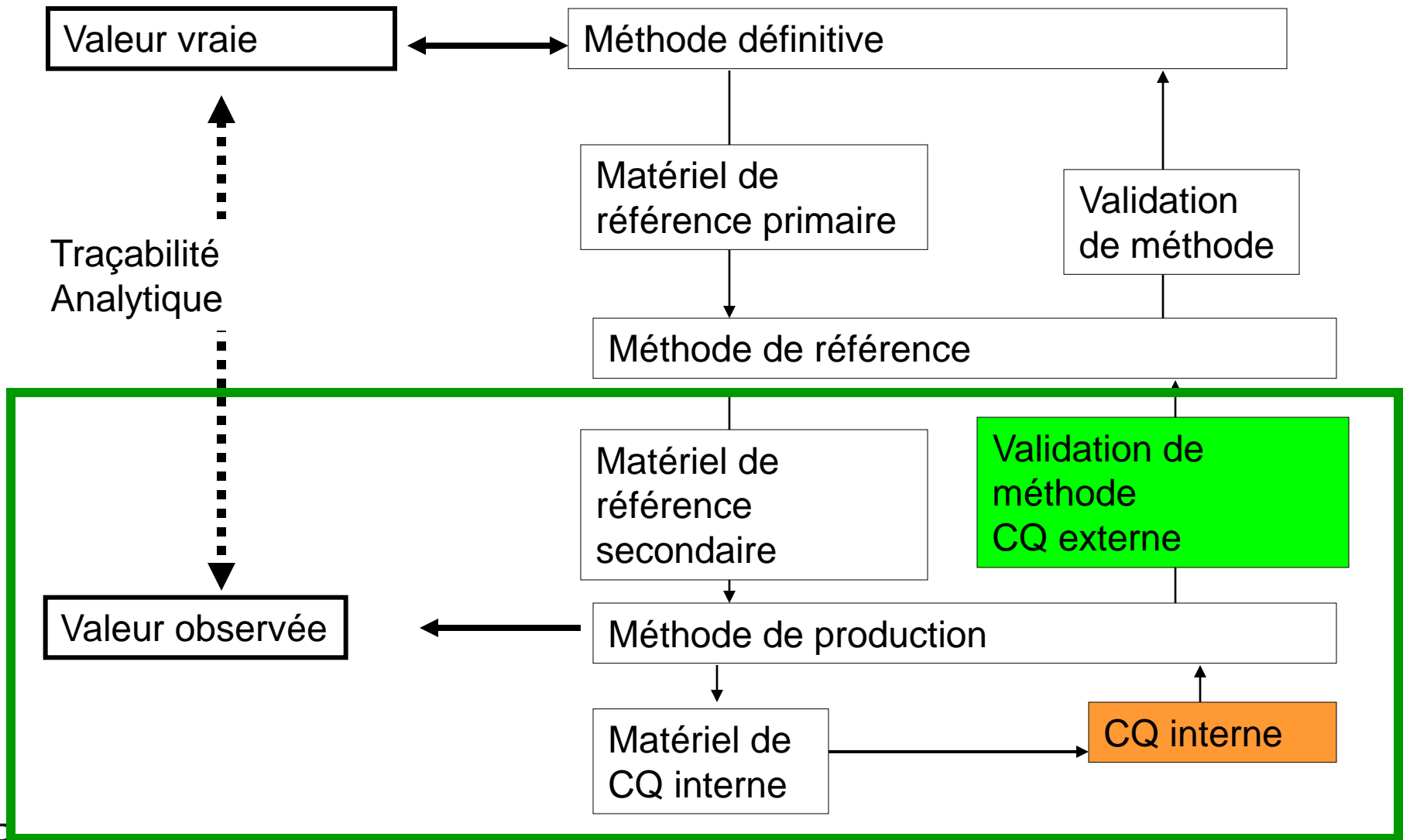
Vous observez une augmentation de créatinine plasmatique mesuré dans votre laboratoire de 75 à 90  $\mu\text{mol/l}$

Les deux mesures suivantes de créatinine effectuées dans votre laboratoire pour des patients différents montrent également une différence de environ +15  $\mu\text{mol/l}$  par rapport au résultat précédent!

Tout est-il sous contrôle?

# CQI





JO Westgard; GG Klee; in Tietz Textbook of clinical chemistry, 2006

# Vignette clinique 1 bilan urinaire

Paramètre	
Densité	1005
pH	6
Leucocytes	Neg
Nitrites	Neg
Protéines	Neg
Glucose	Neg
Erythrocytes	Neg
Sédiment urinaire	Absence d'éléments figurés; absence de cristaux.

# Question 1: Densité urinaire par bandelette urinaire

Laquelle des propositions ci-dessous est la plus vraisemblable:

- 1 La mesure « Densité » de la bandelette urinaire est témoin de la concentration ionique de l'urine
- 2 La mesure « Densité » de la bandelette urinaire est témoin de la concentration ionique et de celle du glucose de l'urine
- 3 La mesure « Densité » de la bandelette urinaire est témoin de la concentration ionique, et de celles du glucose et de l'urée de l'urine
- 4 La mesure « Densité » de la bandelette urinaire n'est pas sensible à la protéinurie

# Stix urinaire : Densité (poids spécifiques)

## Principe

- Mesure la concentration ionique dans l'urine (!)
- N'est pas déterminé: composants non ioniques (Glucose, urée,...)
- Lors de protéinuries et lors d'acidocétose, tendance à surestimer la valeur
- Lors de pH de 7 ou plus, il faut corriger le résultat de + 0.005 g/mL.

## Interprétation

- Évaluation des autres paramètres
- Recherche de manipulation de l'urine (analyse des dépendances)
- Indication de la tendance de lyse : lorsque au-dessous de 1.010 g/mL lyse particulièrement rapide des érythrocytes et des leucocytes.



# Question 1: Leucocyturie par bandelette

Laquelle des propositions ci-dessous est la plus vraisemblable:

- 1 La mesure « Leucocytes » de la bandelette urinaire n'est pas influencée par la glucosurie
- 2 La mesure « Leucocytes » de la bandelette urinaire n'est pas influencée par la vitamine C
- 3 La mesure « Leucocytes » de la bandelette urinaire n'est pas influencée par la protéinurie
- 4 La mesure « Leucocytes » de la bandelette urinaire n'est pas influencée par la bactériurie ou l'érythrocyturie
- 5 La mesure « Leucocytes » de la bandelette urinaire détecte les granulocytes et les lymphocytes

# Stix urinaire : Leucocytes

## Mesure de l'estérase leucocytaire

- Détermine les leucocytes intact et lysés
- Pas de réaction avec les bactéries, trichomonas ou les érythrocytes

### Faux négatifs

En présence de fortes concentrations de glucose ( $> 30$  g/L), de tétracycline ou de céphalosporine, de vitamine C (grammes par jour) ou des protéines  $> 5$ g/l.

# Question 5: Erythrocyturie

La combinaison résultat positif à la bandelette (sang) et absence d'érythrocytes au sédiment urinaire peut être observée lors de:

- 1 Densité urinaire (très) basse
- 2 Myoglobinurie
- 3 Apport important de vitamine C
- 4 Réponse 1 et 2
- 5 Réponse 2 et 3

# Stix urinaire : Sang

## Faux négatifs:

Une densité élevée réduit la réactivité du test, la vitamine C (>500 mg/l), les nitrites élevés, le formaldéhyde peuvent provoquer des faux négatifs.

## Faux positifs:

Lors d'infection urinaire (peroxydase bactérienne)

Contamination par des détergents contenant des oxydants.

La myoglobine (provenant d'une rhabdomyolyse, par exemple) produit aussi une réaction positive

# Question 6: Protéinurie

Les bandelettes urinaires usuelles (Multistix, zone réactive Protéines) sont adéquates pour le dépistage de:

- 1 Oligoalbuminurie
- 2 Chaînes légères
- 3 Cylindres urinaires
- 4 Aucune des réponses ci-dessus

# Stix urinaire : Protéines

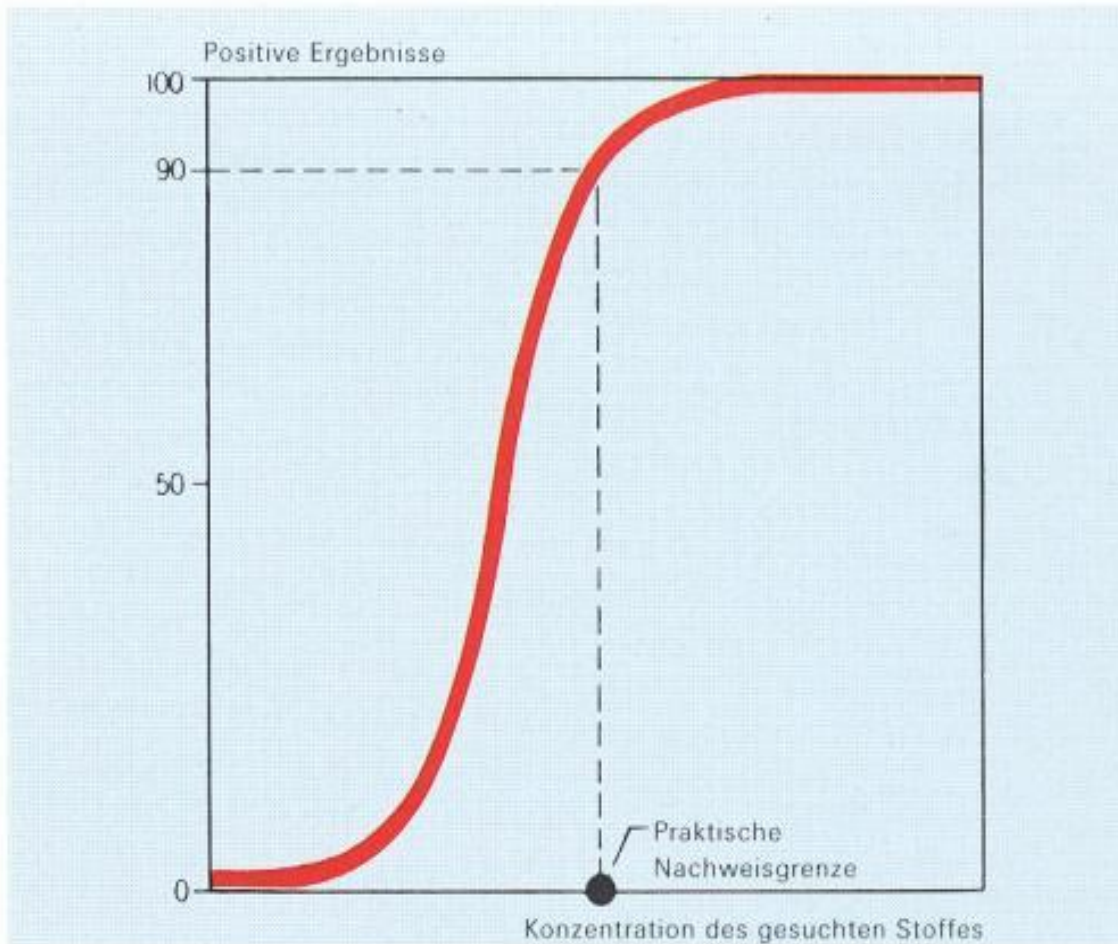
## Principe

- Basé sur l'erreur due aux protéines d'un indicateur de pH

## Interprétation

- Est plus sensible à l'albumine  
limite de détection: 60 mg d'albumine/L
- Faux négatifs:
  - chaînes légères (Protéines de Bence Jones)  
→ Electrophorèse des protéines urinaires
- Faux positifs:
  - Urines riches en leucocytes ou en cellules épithéliales

# Stix urinaire : Limite de détection



***Ex: Protéines:*** Sensibilité de 90 à 95% pour l'albumine principalement à une concentration de 0.2 g/l. La sensibilité est moindre pour les protéines de bas poids moléculaire ainsi que pour les mucoprotéines.

# Question 1: Récolte urinaire

Laquelle des propositions ci-dessous est vraie:

- 1 La première urine du matin est idéale pour la mesure du glucose et pour le sédiment urinaire
- 2 La deuxième urine du matin est idéale pour la recherche d'une infection urinaire (nitrite; leucos)
- 3 La protéinurie est idéalement mesurée sur un spot urinaire et rapportée à la créatinine.
- 4 Aucune des propositions ci-dessus



# $\beta$ -HCG urinaire

Seuil de détection (50, 25, 20, 15, 10 UI/L?)

Première urine du matin (dilution urine!)

Résultat positif:

- 10 UI/L: 4 à 7 jours avant la date présumée des prochaines règles
- 20 UI/L: 2 jours avant la date présumée des prochaines règles
- 25 UI/L: dès le premier jour du retard des règles
- Faux négatifs
- Faux positifs

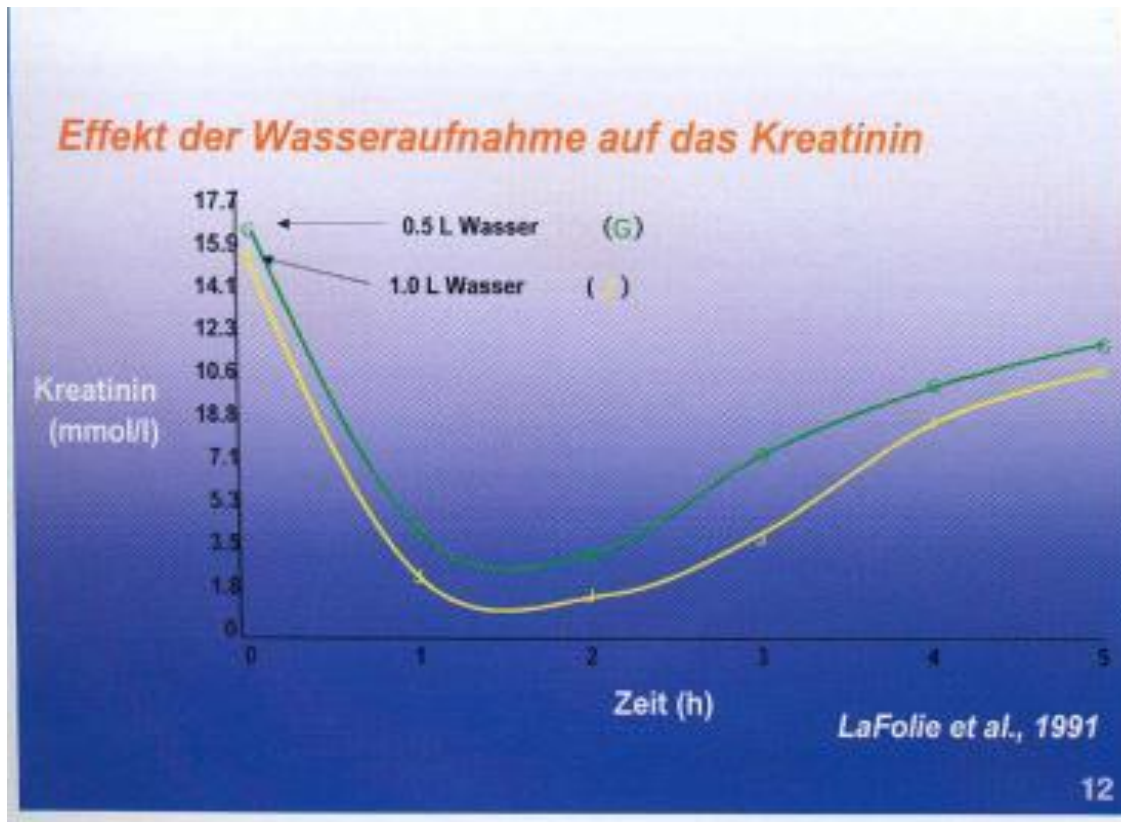
# β-HCG

MARQUEURS OU GROSSESSE		
Dosages sanguins		
β-HCG totale	975	UI/l
Commentaire :		
Intervalles de référence :		
Test de grossesse négatif	<1 UI/l	
Test de grossesse incertain	1-5 UI/l	(il est suggéré de répéter l'analyse dans 3 jours)
Test de grossesse positif	>5 UI/l	
(semaine en cours à partir du premier jour des dernières règles)		
4ème	6-120	UI/l
5ème	70-2400	UI/l
6ème	780-16800	UI/l
7ème	3400-80000	UI/l
8-12ème	9500-213600	UI/l
13-16ème	14900-103900	UI/l
17-29ème	1300-42500	UI/l
30-41ème	860-48000	UI/l
Ménopause	≤9	UI/l

Sang: 5 IU/L β-HCG détectables dans le sang 8 à 11 jours après la conception (3<sup>ème</sup> semaine après les dernières règles).

Urines: β-HCG généralement détectable 1 à 3 jours plus tard dans les urines.

# $\beta$ -HCG et dilution urinaire



# Question 1 : interférences

Pour la mesure du potassium il est préférable d'utiliser :

- 1 Un prélèvement capillaire de sang complet
- 2 Un prélèvement veineux de sang complet
- 3 Un prélèvement veineux de plasma hépariné
- 4 Un prélèvement veineux de sérum

# Hémolyse

Mise en solution des composants intra-érythrocytaires par augmentation de la perméabilité / rupture de la membrane des globules rouges.

- in vitro : aspiration trop forte, mélange, éjection de la seringue trop vigoureux du sang ; centrifugation trop forte; le fait de laisser traîner le sang complet trop longtemps, de le congeler ou de le chauffer trop fortement ; transport inadapté



Le plasma montre des évidences d'hémolyse lorsque

Hb > 0.2-0.3 g/L

# Hémolyse

Par contamination du plasma

Concerne les analyses qui ont un rapport érythrocytes / plasma élevé:

- Hémoglobine 900:1
- LDH 110:1
- ASAT 30:1
- Potassium 20:1

(une hémolyse bien visible augmente le potassium plasmatique/sérique de 0.2 – 0.5 mmol/L)

Par interférence avec la lecture photométrique entre 300 et 500 nm

Par interférence lors des réactions de mesure

Chaque méthode doit indiquer si l'hémoglobine interfère et à quelle concentration. Exemple: Bilirubine, Cholestérol

# Question 1 : conservation échantillon

Mon laboratoire est fermé, je fais le prélèvement pour analyse le lendemain pour créatinine, potassium et glycémie.

1 Je mets sur la table pour la mesure le lendemain

2 Je mets le tube au frigo

3 Je centrifuge, décante et je mets le plasma sur la table

4 Je centrifuge, décante et je mets le plasma au frigo

# Hypoglycémie ?

Parameter	Normal range		12 heures	
Glc	4.2 - 6.1 mM	2.9		
pH	7.35 - 7.45	7.28		
K	3.5 - 4.6 mM	6.9		

Parameter	Normal range		18 heures	
Glc	4.2 - 6.1 mM	1.6		
pH	7.35 - 7.45	7.15		
K	3.5 - 4.6 mM	8.8		



# Effet de la température ambiante sur la kaliémie moyenne

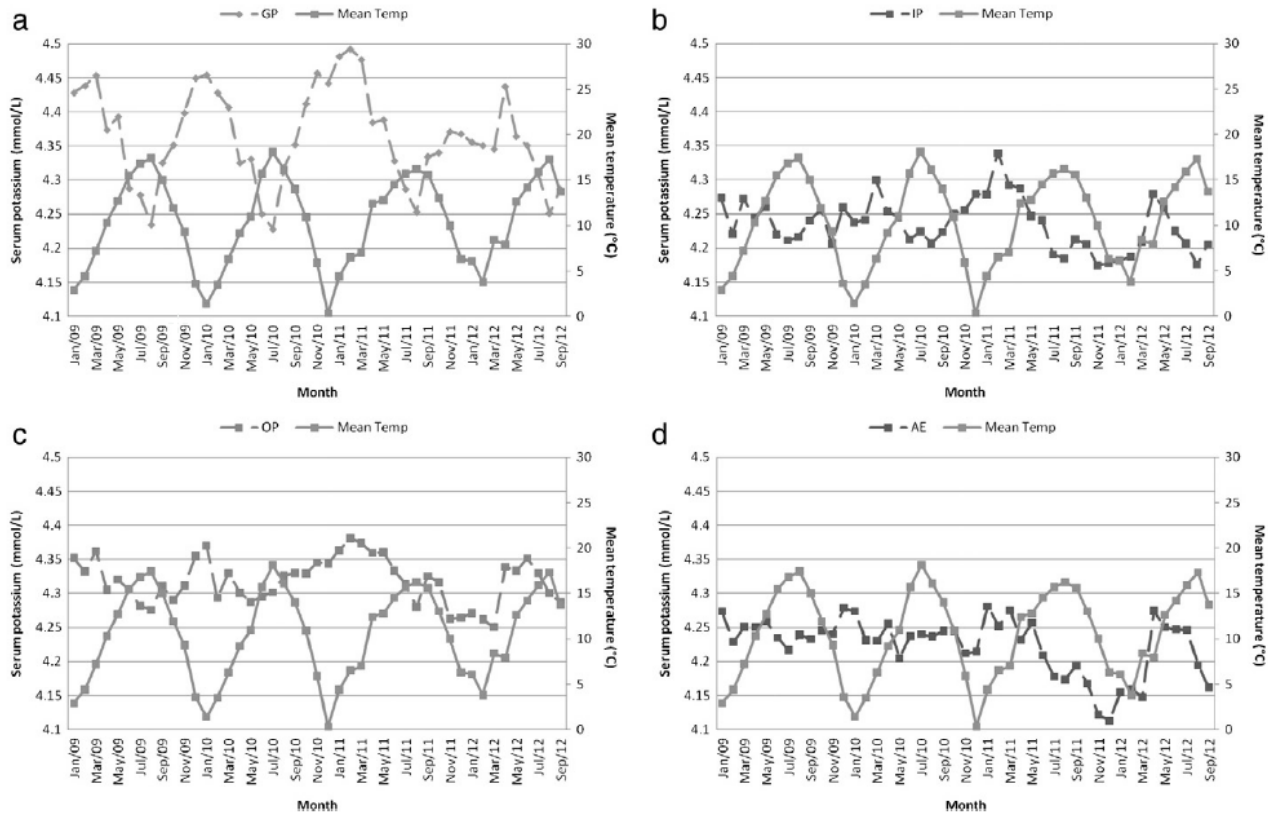
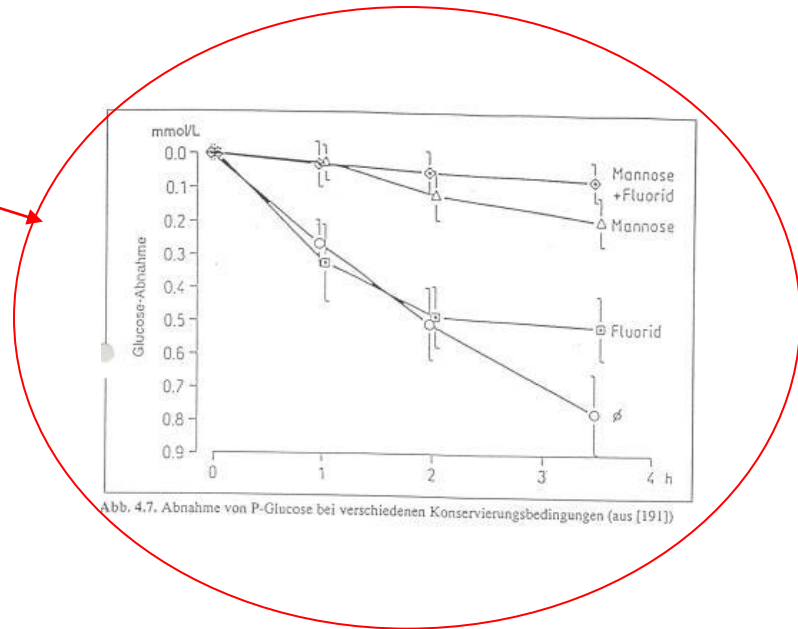
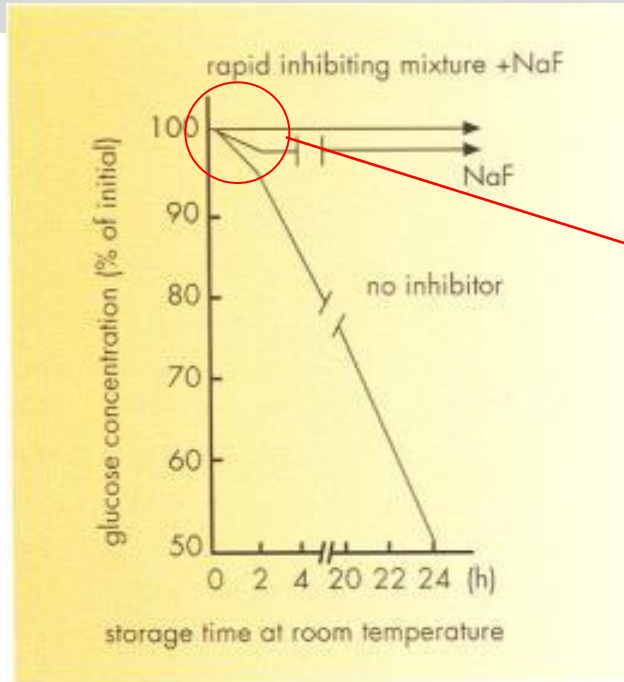


Fig. 1. a Mean monthly serum potassium concentrations for GP patient samples with corresponding monthly average temperature for the region. GP = general practitioner. b Mean monthly serum potassium results for in-patients with corresponding monthly average temperature for the region. IP = inpatients. c Mean monthly serum potassium results for out-patients with corresponding monthly average temperature for the region. OP = outpatient. d Mean monthly serum potassium results for AE patients with corresponding monthly average temperature for the region. AE = accident and emergency.

# Inhibiteurs de la glycolyse: Fluorure de Na



Consommation rapide du glucose par les cellules du sang.

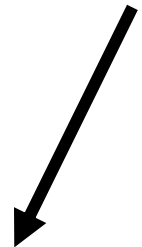
Après une diminution de 0.5 mmol/L dans les 3 premières heures en moyenne, l'ajout de fluorure de Na ou d'acétate d'iode aura pour effet d'inhiber une consommation supplémentaire de glucose par les cellules.

Inhibition des enzymes de la glycolyse.

# Stabilité; Règles approximatives

La stabilité des **métabolites**, des **enzymes** et des **électrolytes** dans le **plasma / sérum obtenu ( absence d'érythrocytes )** dans les 30 à 60 minutes après la prise de sang est la suivante:

- 1 jour à température ambiante
- 1 semaine à 4-8 °C (exception CK, CKMB)
- 1 mois à -20 °C



Le plasma ou le sérum devrait être séparé des cellules dès que possible, mais au maximum dans les 2 heures après le prélèvement.

S'il n'est pas possible de centrifuger le spécimen sanguin dans les 2 heures, le spécimen doit être conservé à t° ambiante.

**Question** : Il faut absolument être à jeun lors du prélèvement pour un dosage de :

1 Cholestérol

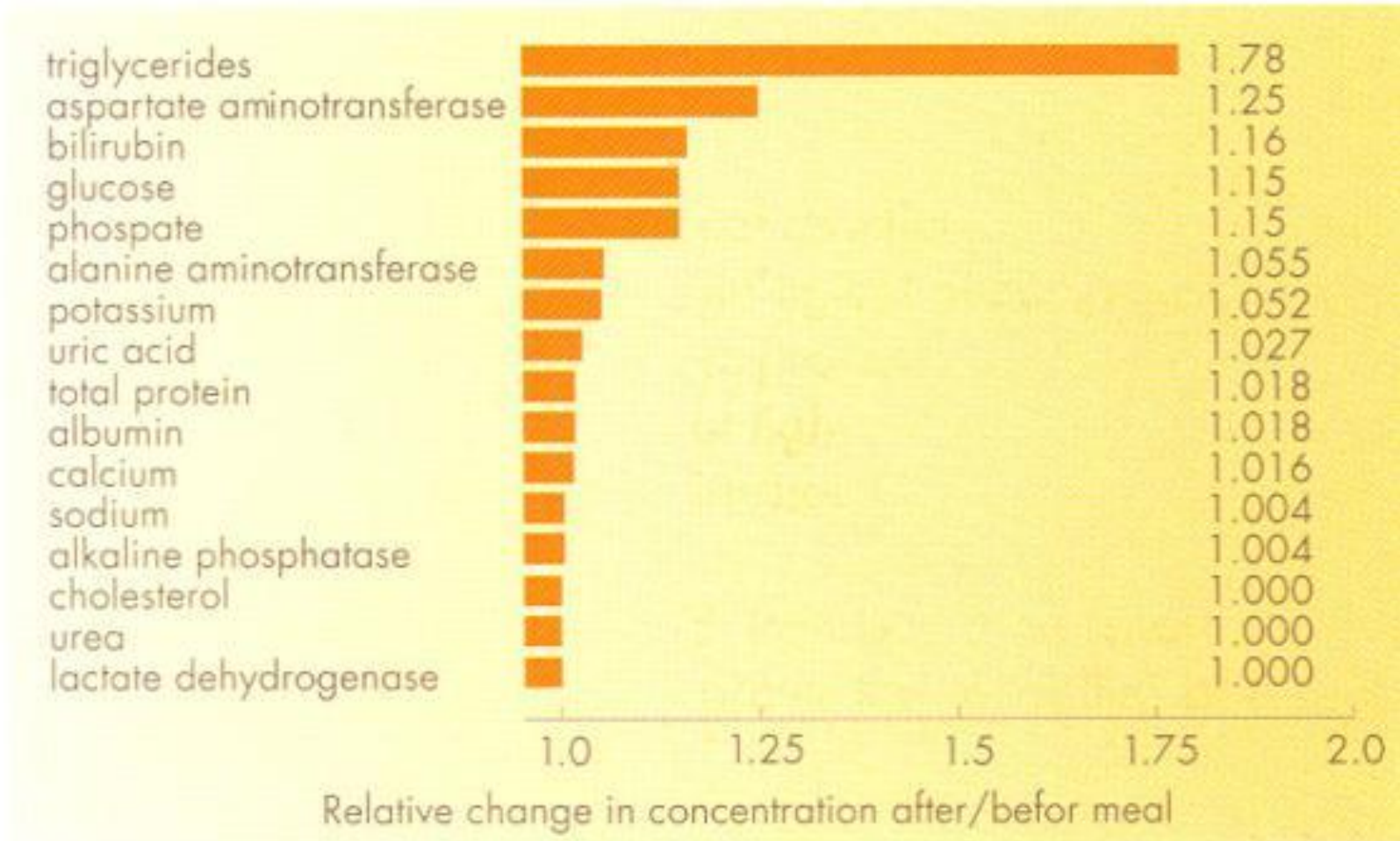
2 Albumine

3 CRP

4 LDH

5 Aucun de ces 4 paramètres

# Post prandial, 2 heures

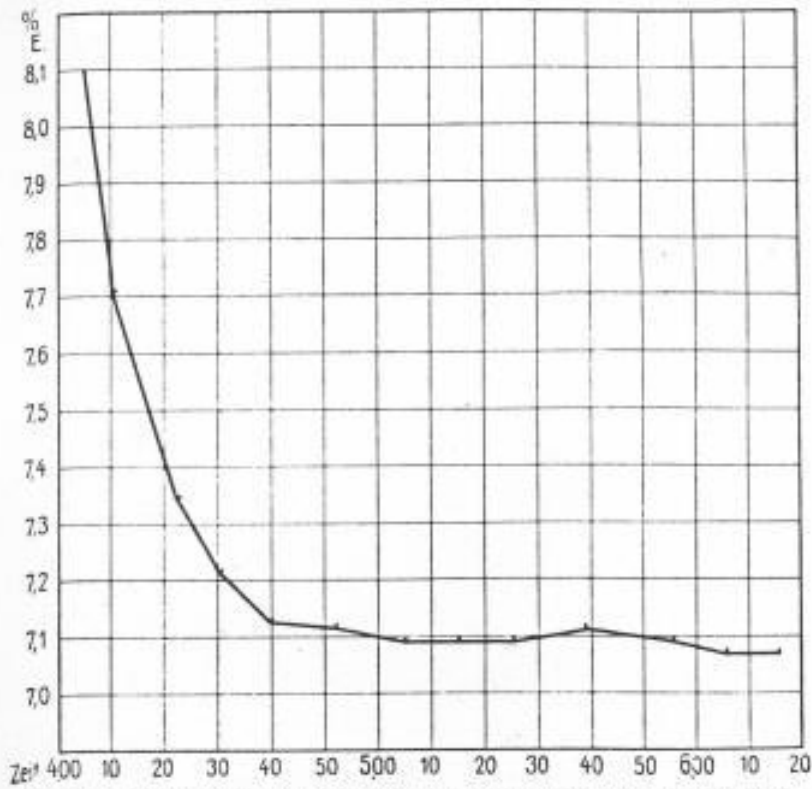


# Prise de sang : quand?

- Entre 7h00 et 9h00
  - A jeun 12 h
  - Avant prise de médicament
  - Pas d'effort physique 3 heures avant la prise de sang
  - Patient allongé 30 minutes
- *NB : toujours documenter le moment exact de la prise de sang*

# Posture lors de la prise de sang (Böhm 1911)

Fig. 1.  
Einfluß der Ruhe auf die Serumkonzentration.



Die Versuchsperson, die bis dahin ihrer gewöhnlichen Tätigkeit nachgegangen war, legte sich unmittelbar vor Beginn des Versuches nieder und verhielt sich weiterhin völlig ruhig.

Effet du passage de la position debout à la position couchée sur la concentration en protéines plasmatiques.

Retour du liquide dans le compartiment intra-vasculaire et dilution des grosses molécules.

# Types de tubes

Sur quel type de tube pouvez vous faire:

- Na, K, Cl
- Ca total
- ASAT, ALAT, LDH, Phosphatase alcaline
- Protéines totales;
- Electrophorèse des protéines;
- Cholestérol
- Glucose
- Créatinine
- Lithium



# Systemes de prise de sang: Monovettes



# Systemes de prélèvement; Code Couleur

Type de sang	Additif	Monovettes	Vacutainer
Sang complet	EDTA	rouge	lilas
Sérum	aucun	blanc	rouge foncé
Sérum	gel de séparation	brun	brun clair
Plasma	Héparinate de Li	orange	vert foncé
Plasma	Héparinate de Li, gel de séparation	orange	vert clair
Plasma	Fluorure/Oxalate	jaune	gris
Plasma	Citrate 1:10	vert	bleu ciel
Sang complet	Citrate 1:4	lilas	noir

Monovettes; Code couleur DYN

Vacutainer: Code couleur international ISO

# Ordre de prélèvement

Hémoculture



Sang pour sérum



Sang sur citrate



Sang sur héparine



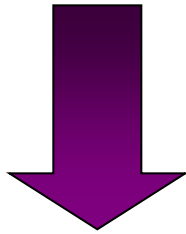
Sang sur EDTA



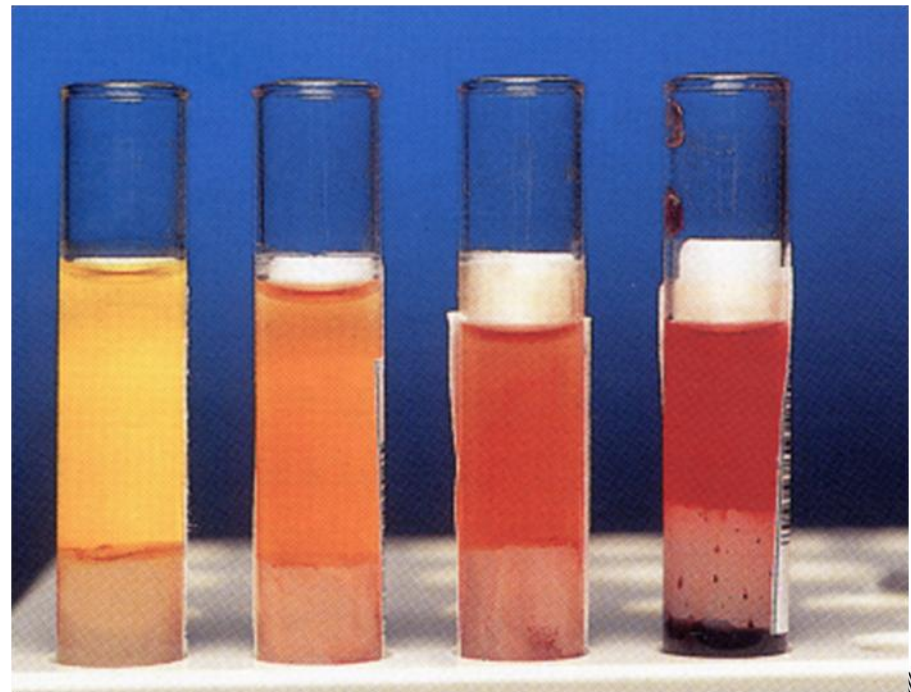
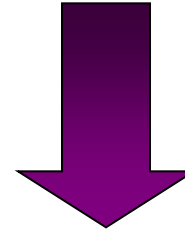
Sang sur fluorure

Guder, Narayanar, Wisser, Zawta "Samples: From the Patient to the Laboratory" GIT-VERLAG GmbH & Co. KG, Darmstadt

# Sang complet



# Sérum/Plasma



# Sang complet / Serum / Plasma

Prise de sang

Aucun ajout

Anticoagulant  
Li-Heparinate  
K-EDTA  
Citrate



Coagulation  
(30 à 45 min)



Pas de coagulation

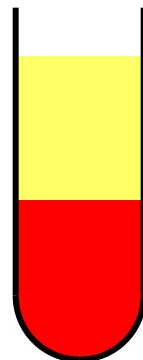
Centrifugation

Types

- Gel
- Non gel

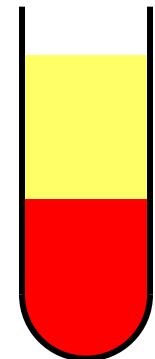
Serum

Caillot



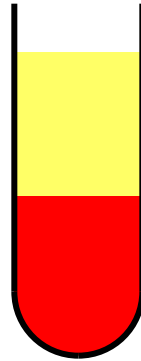
Plasma Hépariné  
Plasma EDTA  
Plasma-citraté

Culot cellulaire



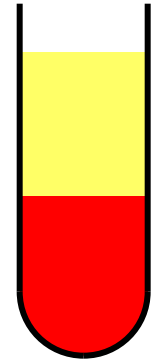
# Sang complet / Serum / Plasma

Serum



Caiillot

Plasma Hépariné  
Plasma EDTA  
Plasma-citraté



Culot cellulaire

Types de tubes

- Gel
- Non gel



Échantillons prélevé au même moment chez un même patient:

	<b>PLASMA HEPARINATE</b>	<b>PLASMA EDTA</b>	<b>SERUM</b>
SODIUM	141	135	142
POTASSIUM	4.2	33	4.4
CHLORURE	107	102	106
CALCIUM TOTAL	2.29	0	2.26
MAGNESIUM	0.84	0	0.84
LDH	183	146	174
PAL	87	15	91

- Ne jamais transférer un échantillon d'un type de tube plasma dans un autre type de tube (avec un autre anticoagulant)

Source D. Bardy, LCC

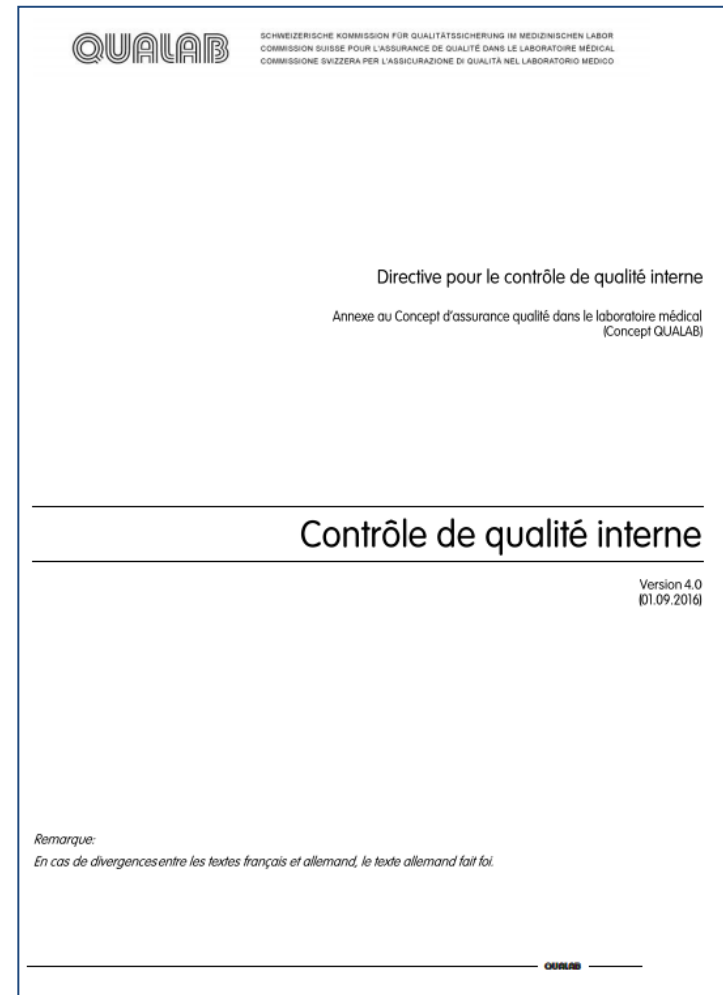
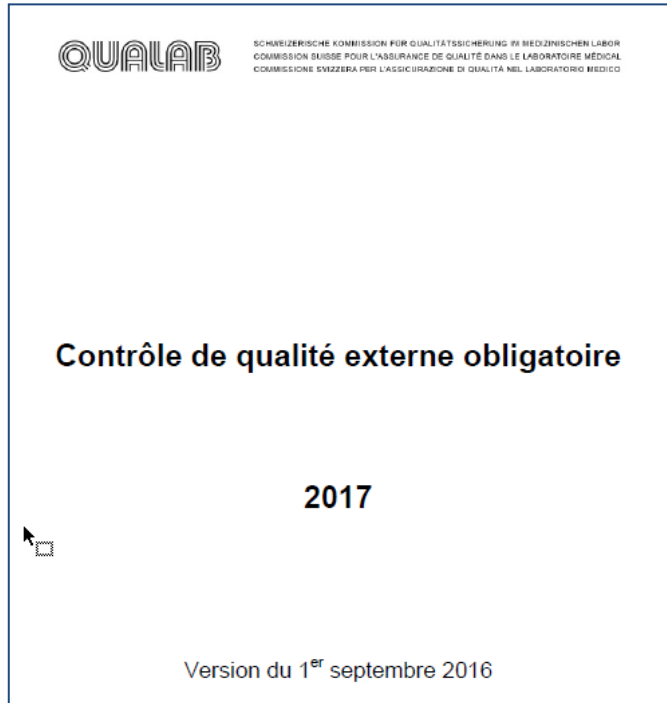
# Plasma / Sérum

VALEURS P>S		%	VALEURS P=S		VALEURS P<S	
Ca		0.9	BILI		ALB	1.3
Cl		0.2	CHO		PAL	1.6
LDH	→	2.7	CRT		ASAT	0.9
PRT		4.0		←	HCO3	1.8
					CK	2.1
					GLU	5.1
					PO4	7.0
					K	8.4
					Na	0.1
					UREE	0.6
					URATES	0.2

*Tietz Textbook of Clinical chemistry*



# QUALAB: CQE & CQI: <http://www.qualab.ch/>



# CFLAM 3.0 : critères à remplir

2.1 Laboratoire de cabinet (cabinet individuel ou de groupe) avec diagnostic en présence du patient (cf. Art. 54 al. : let. a OAMal)

2.1.1 Site	Le laboratoire doit se trouver dans les locaux du cabinet médical. Exception: Les analyses conformément au chapitre 5.1.4 LA peuvent être effectuées en dehors des locaux du cabinet dans le cadre d'une visite à domicile, c'est-à-dire chez le patient, y compris en maison de retraite ou en établissement de soins (cf. Art. 54 al. 1 let. a chiffre. 4 OaMal).
2.1.2 Direction du laboratoire	Chaque laboratoire de cabinet doit avoir au minimum un Chef de laboratoire. Le directeur du laboratoire doit être médecin titulaire d'un certificat d'aptitude technique (CAT pour la pratique du laboratoire au cabinet médical) ou porteur d'un titre FAMH <sup>1</sup> .
2.1.3 Éventail des analyses	Analyses dans le cadre des soins de base (cf. Chapitre 5.1.2 LA), à savoir: Analyses pour le laboratoire de cabinet médical (cf. Chapitre 5.1.2.2 LA): Analyses rapides (cf. Chapitre 5.1.2.2.1 LA) Analyses complémentaires (cf. Chapitre 5.1.2.2.2 LA) Analyses conformément au chapitre 5.1.4 LA
2.1.4 Réalisation des analyses	Médecin titulaire d'un CAT pour la pratique du laboratoire au cabinet médical, assistante médicale de cabinet CFC, technicien en analyses biomédicales ES ou équivalent (cf. CFLAM chiffre 3.3)
2.1.5 Mandats externes	Aucun. Les analyses ne doivent être effectuées que dans le cadre des besoins propres.