



Revue Médicale Suisse

## Analyse d'urines : l'ABC du praticien

**Auteur :** V. Latini Keller N. Junod Perron J.-D. Graf C. Stoermann Chopard

**Numéro :** 3218

**Sujet:** Thérapeutique (divers médecine interne)

**La bandelette urinaire (BU) est un outil de travail précieux en médecine de premier recours s'il est utilisé dans un contexte précis (plaintes urinaires, suivi de maladies systémiques ou femme enceinte) et non comme un outil de dépistage à large échelle. Le respect des conditions de prélèvement et une interprétation correcte des résultats de la BU permettent de diminuer le recours au sédiment urinaire ou à la culture d'urine. La présence de leucocyturie et de nitrites signe une bactériurie et ne requiert en général pas d'examens supplémentaires. En cas d'hématurie et/ou de protéinurie persistantes, des investigations supplémentaires sont indiquées (examen au microscope et récolte de 24 heures). La présence de cristaux au sédiment n'indique pas forcément une pathologie et témoigne uniquement de la précipitation de la substance éliminée.**

### introduction

Les plaintes urinaires font partie des motifs de consultations les plus fréquents en médecine de premier recours et les analyses d'urines sont des examens largement utilisés dans la pratique quotidienne. Néanmoins, malgré le faible coût de la bandelette urinaire (BU) (CHF 4.) et sa facilité de réalisation, son utilisation dans un dépistage de masse dans une population saine n'est pas recommandée car le rapport coût-efficacité d'une telle stratégie est mauvais.<sup>1-4</sup>

Cet article passe en revue les différents résultats obtenus lors de l'examen de la BU et du sédiment urinaire, et leur interprétation à travers quelques situations cliniques.

### modalités pratiques

La bandelette urinaire (BU) est une tige de plastique sur laquelle sont placés des réactifs qui réagissent aux différents composants présents dans l'urine. Le prélèvement d'urine à mi-jet après une toilette génitale à l'eau afin d'éviter une contamination par les sécrétions vaginales est la méthode traditionnellement utilisée. L'échantillon collecté doit être analysé rapidement au maximum deux heures après le prélèvement, car les composants de l'urine sont rapidement altérés ; sinon, il faut conserver l'échantillon au frais, au risque de provoquer la formation de cristaux.

L'examen débute par l'appréciation à l'œil nu de la couleur et de la clarté de l'urine et l'analyse semi-quantitative de la BU.

### indications

Des études ont démontré que 80% des cultures d'urines envoyées au laboratoire revenaient négatives.<sup>5</sup> De ce fait, l'indication doit être claire : on réalise une BU lorsque le patient présente des plaintes urinaires, ou lors du suivi d'une maladie systémique (par exemple dépistage précoce d'une atteinte rénale chez un patient diabétique ou hypertendu), la seule exception étant l'examen de routine chez la femme enceinte.

### cas n° 1

Une patiente de 26 ans, en bonne santé habituelle, consulte en urgence pour des douleurs sus-pubiennes et une pollakiurie sans notion de dysurie ni d'hématurie, ni d'état fébrile, ni de douleurs des flancs. La BU ne montre pas de leucocyturie, mais des nitrites positifs. S'agit-il d'une infection urinaire ?

## Leucocytes

Le test met en évidence l'activité des estérases granulocytaires présente dans les leucocytes intacts ou lysés, qui produisent une coloration bleue après 60-120 secondes. Une leucocyturie signale une inflammation et n'est pas spécifique pour une infection urinaire (IU). En effet, on retrouvera des globules blancs (GB) dans l'urine lors d'une IU ou une pyélonéphrite, mais également lorsque le patient présente une leucocyturie stérile dans un contexte de tuberculose, d'infection génitale (gonocoque, Chlamydia), de néphrite interstitielle ou d'antibiothérapie.

La présence de leucocytes seuls sur la BU a une sensibilité de 62-82% et une spécificité de 82-90% pour détecter une infection urinaire (IU).<sup>6</sup> L'absence de leucocytes sur la bandelette a une valeur prédictive négative de 97-99%.<sup>7</sup>

## Nitrites

Il n'y a pas de nitrites dans l'urine, sauf lorsque des bactéries qui possèdent une nitrate réductase (par exemple E. coli) transforment les nitrates alimentaires en nitrites. Les bactéries mettant quatre heures pour effectuer la transformation, il faut réaliser le prélèvement sur la première urine du matin qui a séjourné plus de quatre heures dans la vessie, pour obtenir un résultat fiable.

Ce test a une spécificité de 96,5-97,5% pour une bactériurie alors que sa sensibilité reste mauvaise (48%).<sup>7,8</sup> En présence de leucocytes et de nitrites positifs, la spécificité du test s'élève à 98-99,5%, alors que la sensibilité reste faible.<sup>7</sup>

La clinique de la patiente et la présence de nitrites suggèrent une IU même en l'absence de leucocytes.

Un traitement antibiotique peut être débuté sans réaliser une culture d'urine. Il est par contre indispensable de rechercher le germe responsable en présence d'une IU potentiellement compliquée, en cas de pyéélite ou d'échec de traitement.<sup>9</sup>

## pH

Le test met en évidence les ions hydrogènes présents dans l'urine. Le pH urinaire varie normalement entre 4,5 et 8, avec une tendance à être plutôt acide aux alentours de 5,5-6,5 en raison de l'activité métabolique physiologique de l'organisme. Le pH urinaire est influencé par notre alimentation : les canneberges acidifient l'urine, alors que les agrumes la rendent alcaline.<sup>10</sup> Les principales pathologies capables de modifier le pH urinaire sont énumérées dans le [tableau 1](#).

**Tableau 1. Facteurs modifiant le pH urinaire**

IRC : insuffisance rénale chronique ; BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive.

**Urine très acide pH  $\leq$  5,0**

- Acidose métabolique par exemple diabète mal contrôlé
- Jeûne et déshydratation
- Diarrhées sévères
- Traitement acidifiant par exemple chlorure d'ammonium pour traiter l'alcalose métabolique
- Pathologies pulmonaires qui engendrent une hypercapnie par exemple BPCO, emphysème

**Urine alcaline**

- Alcalose métabolique par exemple ingestion de bicarbonates, vomissements, aspiration gastrique
- Obstruction des voies urinaires
- Obstruction du pylore
- Intoxication aux salicylates
- Acidose tubulaire rénale
- IRC
- Pathologies pulmonaires provoquant une hyperventilation
- Infection urinaire avec des germes produisant de l'ammoniaque par exemple Proteus ou Pseudomonas

## cas n° 2

Un patient de 66 ans connu pour une hypertension artérielle, traitée par IEC et diurétiques et une gonarthrose se présente depuis plusieurs mois une fatigue accrue et des douleurs osseuses. Le bilan sanguin et urinaire montre une anémie normocytaire normochrome à 100 mg/dl, un taux de filtration glomérulaire à 53 ml/min et des traces de protéines sur la BU. Le spot urinaire évoque une protéinurie à 2 g/l. Quel diagnostic ce tableau évoque-t-il ? Quel examen urinaire supplémentaire pouvons-nous envisager ?

## Protéines

Une protéinurie est l'élimination dans l'urine de plus de 150 mg/j de protéines. Le réactif sur la bandelette est particulièrement sensible à l'albumine mais réagit de manière très variable avec d'autres protéines. La corrélation entre la coloration lue sur la BU et la concentration urinaire de protéines est la suivante : + = 0,3 g/l, ++ = 1 g/l, +++ = 5 g/l.

Il existe également des BU pour la détection de la micro albuminurie qui est un marqueur précoce d'une microangiopathie. Ces BU ont une valeur prédictive négative (VPN) de plus de 90% et sont surtout utiles pour exclure une atteinte rénale ; par contre, il convient de confirmer tout résultat positif par une analyse de laboratoire.<sup>11,12</sup> Pour cette raison, ces BU sont peu utilisées dans la pratique et on leur préfère le dosage pondéral de la microalbuminurie.

Lors d'une pathologie glomérulaire, l'albumine s'élève dans l'urine, alors qu'en cas d'une pathologie tubulaire (par exemple syndrome de Fanconi), les protéines de bas poids moléculaire, normalement réabsorbées, sont augmentées.<sup>1</sup> Une protéinurie dite de surcharge est retrouvée lorsque des protéines de bas poids moléculaire sont présentes en grande quantité dans le plasma et dépassent la capacité de réabsorption des tubules. Dans ce cas, il n'y a pas de pathologie rénale et l'exemple le plus typique est la protéinurie de Bence-Jones retrouvée chez les patients atteints de myélome multiple.

L'électrophorèse des protéines est un examen qualitatif qui permettra de faire la distinction sur l'origine des protéines excrétées. Toute protéinurie persistante dépistée lors d'un examen par bandelette urinaire doit être confirmée par un dosage de la protéinurie des 24 heures.

L'électrophorèse des protéines plasmatiques et urinaires montre un pic d'immunoglobulines monoclonales de type Bence-Jones : le diagnostic de myélome multiple est posé.

## Glucose

Le glucose est normalement filtré par le glomérule et ré absorbé en totalité dans le tubule proximal. Une glucosurie apparaît lorsque le taux de glucose filtré dépasse la capacité de réabsorption du tubule (en général 10-11 mmol/l).<sup>13</sup>

La détection repose sur la réaction glucose oxydase/peroxydase qui est spécifique au glucose. Dans la littérature, il est souvent fait mention de faux positif se produisant avec de fortes concentrations de vitamine C (par exemple lors d'apports exogènes p.o.). Cependant, le Combur test, fréquemment utilisé au cabinet, ne présente pas de faux positif en cas de fortes concentrations d'acide ascorbique.

## Corps cétoniques

Les corps cétoniques sont les produits du métabolisme des lipides et sont normalement absents de l'urine. La cétonurie est fréquemment associée à un diabète mal contrôlé, à une période de jeûne ou à un régime pauvre en hydrates de carbone.<sup>13</sup>

L'examen par BU doit se faire le plus rapidement possible après le recueil des urines car, à l'air libre, l'acide acéto-acétique se transforme en acétone alors que le réactif sur la BU réagit plus fortement avec l'acide acéto-acétique qu'avec l'acétone (risque de faux négatif).<sup>13</sup>

## Urobilinogène

L'urobilinogène est formé dans le côlon lorsque les bactéries hydrolysent la bilirubine conjuguée. Sa concentration dans l'urine est augmentée en cas d'hémolyse.<sup>1</sup> Le test réagit avec un sel de diazonium spécifique à l'urobilinogène.

## Bilirubine

La bilirubine est un produit de dégradation de l'hémoglobine formé dans les cellules du réticulum endothélial. La présence de bilirubine dans les urines signe une obstruction du flux biliaire, ou une hépatite, et nécessite par conséquent des investigations complémentaires. Il n'y a pas de bilirubinurie en cas d'hémolyse.<sup>1</sup> La détection repose sur le couplage d'un sel de diazonium avec la bilirubine et une coloration rose, même pâle, doit être interprétée comme pathologique.

## cas n° 3

Une patiente de 44 ans connue pour des embolies multiples il y a six mois, actuellement sous Sintrom, présente une hypertension artérielle (HTA) débutante. Dans le cadre du bilan de l'HTA, une bandelette urinaire est effectuée et montre une protéinurie ++, une hématurie ++ et une leucocyturie+.

## Sang et hémoglobine

Le test détecte l'activité peroxydase des érythrocytes, mais la myoglobine et l'hémoglobine catalysent aussi la réaction. Un résultat positif peut indiquer une hématurie, une hémoglobinurie ou une myoglobinurie ; l'examen du sédiment permettra de faire la distinction.<sup>13</sup>

On retrouve une hémoglobinurie lors des situations provoquant une hémolyse intravasculaire (par

exemple transfusion sanguine incompatible, paludisme à *P. falciparum*, anémie hémolytique immune, brûlures étendues, intoxication à l'arsenic). La myoglobinurie est présente dans les urines lors de situations provoquant une rhabdomyolyse (crush syndrome, polymyosites, dermatomyosites) ou lors d'un infarctus musculaire par occlusion artérielle.

Une coloration homogène sur la bandelette indique la présence d'hémoglobine, de myoglobine ou d'érythrocytes lysés ; la présence de points verts indique des érythrocytes intacts qui eux sont pathognomoniques d'un saignement des voies urinaires basses tel que retrouvé dans les IU, carcinome ou polype vésical, urétrite.

L'interprétation de la BU peut s'avérer particulièrement délicate car il existe de nombreux paramètres susceptibles de provoquer des faux positifs et négatifs (tableau 2). Une anamnèse minutieuse ainsi qu'un examen physique et l'obtention d'un deuxième résultat pathologique, confirmant le premier, sont indiqués avant de demander d'au tres examens.

**Tableau 2.** Principales causes de faux positifs et faux négatifs sur la bandelette urinaire

IU : infection urinaire ; BU : bandelette urinaire ; ATB : antibiotiques.

Adapté de Woolhandler et coll. JAMA 1989 ; Patel et coll. Ped Clin N Am 2006 ; Simerville et coll. Am Fam Physician 2005.

Bandelette urinaire	Faux positif	Faux négatif	Vrai positif
Leucocytes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formaldéhyde (agent conservateur)</li> <li>ATB (imipénem, méropénem, acide clavulanique)</li> <li>Contamination par les sécrétions vaginales</li> <li>Trichomonas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glucosurie</li> <li>Protéinurie</li> <li>Urine très concentrée</li> <li>ATB (céphalosporine, gentamycine, tétracycline, nitrofurantoïne)</li> <li>Régime riche en vitamine C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fièvre</li> <li>IU</li> <li>Glomérulonéphrite</li> <li>Inflammation pelvienne</li> </ul>
Nitrites	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination</li> <li>Exposition de la BU à l'air</li> <li>Phénazopyridine</li> <li>Macrohématurie</li> <li>Apport alimentaire important en nitrate (salaisons, légumes verts)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Densité urinaire élevée</li> <li>Polyurie</li> <li>Urine très diluée (diurétique)</li> <li>Absence de nitrate alimentaire</li> <li>Analyse non effectuée sur les premières urines du matin</li> <li>Bactéries qui ne possèdent pas la nitrate-réductase (par exemple : streptocoques, staphylocoques, Pseudomonas)</li> <li>Vitamine C</li> <li>Urobilinogène élevée</li> <li>pH &lt; 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IU</li> </ul>
pH	–	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>pH acide : régime riche en protéines, acidose</li> <li>pH alcalin : repas récent, régime pauvre en protéines, certaines acidoses tubulaires rénales, IU</li> </ul>
Protéines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfusion de polyvinylpyrrolidone (succédané du sang)</li> <li>Récipient qui présente des traces d'antiseptique</li> <li>Urine alcaline</li> <li>Phénazopyridine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Urine diluée ou acide</li> <li>Protéines de bas poids moléculaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protéinurie orthostatique</li> <li>Fièvre</li> <li>Exercice physique</li> <li>IU</li> <li>Dysfonction glomérulaire ou tubulaire</li> </ul>
Glucoses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lévodopa</li> <li>Agent oxydant dans le récipient</li> </ul>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glucosurie rénale</li> <li>Diabète</li> <li>Syndrome de Fanconi</li> </ul>
Corps cétoniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captopril</li> <li>Mesna</li> <li>Molécule contenant des groupes sulfhydryles</li> <li>Urine acide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Urine examinée longtemps après le prélèvement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régime pauvre en hydrates de carbone</li> <li>Diabète</li> </ul>
Urobilinogène	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forte concentration de nitrite</li> <li>Phénazopyridine</li> <li>Urine alcaline</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antibiotiques à large spectre</li> <li>Exposition prolongée à la lumière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antibiothérapie</li> <li>Hépatite</li> <li>Hémolyse intravasculaire</li> </ul>
Bilirubine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Phénazopyridine</li> <li>Rifampicine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chlorpromazine</li> <li>Sélénium</li> <li>Exposition prolongée à la lumière</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hépatite</li> <li>Obstruction des voies biliaires</li> </ul>
Sang et hémoglobine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antiseptique</li> <li>Déshydratation</li> <li>Hémoglobinurie</li> <li>Myoglobinurie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Captopril</li> <li>Densité urinaire élevée</li> <li>pH &lt; 5,1</li> <li>Protéinurie</li> <li>Vitamine C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menstruation</li> <li>Sondage</li> <li>Exercice physique</li> <li>IU</li> <li>Dysfonction glomérulaire ou tubulaire, calculs</li> <li>Tumeur des voies urinaires</li> <li>Hypercalciurie</li> <li>Traumatisme</li> </ul>

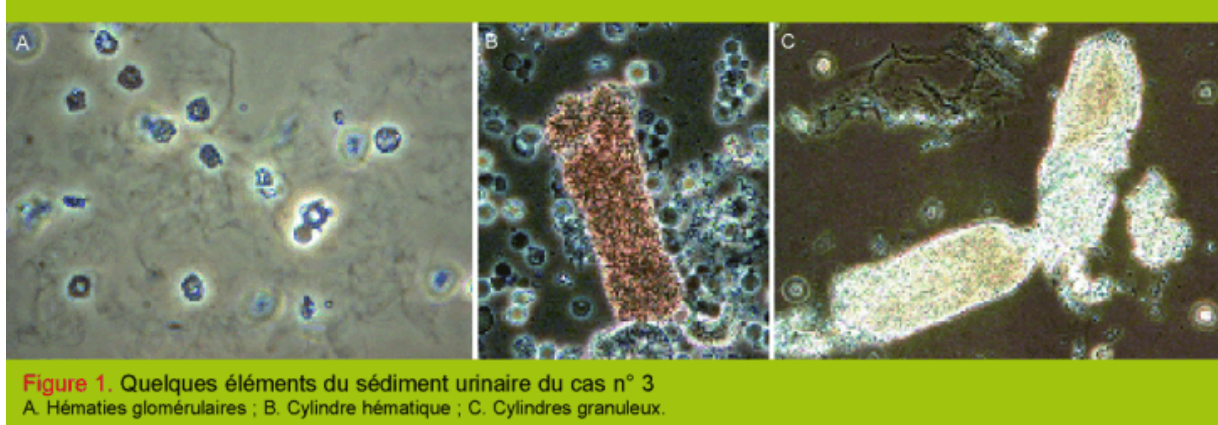
Le deuxième contrôle effectué par le médecin traitant montre la persistance de l'hématurie et de la protéinurie, il décide de compléter le bilan de cette patiente par un sédiment urinaire.

L'examen au microscope est une étape indispensable dès lors que la BU montre une protéinurie ou hématurie persistante ou lorsque l'on suspecte une pathologie rénale ; il permet d'identifier et de quantifier les cellules, cylindres, cristaux ou bactéries.

En fonction du laboratoire, les méthodes utilisées peuvent être manuelles ou automatisées. On prélève 10 ml d'urine qui sera centrifugée pendant cinq minutes à 2000 tours/min, on retire le surnageant. Une

goutte de sédiment est placée entre la lame et la lamelle pour être examinée au microscope. Les cylindres se cherchent à l'objectif 10, puis on compte les cellules à l'objectif 40. Dans les grands laboratoires, la cytométrie de flux précède le compte manuel des éléments figurés urinaires.

Le sédiment montre 68 M/l d'hématies glomérulaires et 75 M/l de leucocytes ainsi que des cylindres granuleux, leucocytaires et hématiques (figure 1).



### Erythrocytes

La forme des érythrocytes donne une indication sur l'origine de l'hématurie. En effet, les hématies dysmorphiques indiquent une origine glomérulaire, alors que les hématies demeurant intactes sont originaires des voies excrétrices.

### Leucocytes

La présence de leucocytes confirme la pyurie. L'origine de la pyurie sera déterminée par la présence ou non de cylindres.

### Cylindres

Les cylindres sont des masses protéiques moulées dans la lumière tubulaire, dont le squelette est la protéine de Tamm-Horsfall. Lorsque le cylindre est hyalin, sa présence est généralement physiologique. Les inclusions cellulaires qu'il contient lui confèrent sa valeur pathologique.<sup>14</sup> Par exemple, l'observation de cylindres leucocytaires signe l'origine rénale de l'inflammation (par exemple pyélonéphrite) (tableau 3).

**Tableau 3. Différents types de cylindres**  
Adapté de Patel et coll. *Pediatr Clin Am* 2006 ; Simerville. *Am Fam Physician* 2005 et Verdesca et coll. *Nephrol Dial Transplant* 2007.<sup>16</sup>

Type de cylindres	Composition	Situation clinique
Hyalins	Mucoprotéines	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiologique</li> <li>• Etat fébrile</li> <li>• Urines concentrées</li> <li>• Diurétiques</li> <li>• Pathologie rénale chronique</li> </ul>
Granuleux	Cellulaire mixte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glomérulonéphrite</li> <li>• Dysfonction tubulaire</li> <li>• Pyélonéphrite</li> </ul>
Cireux	Cellulaire mixte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atteinte rénale sévère</li> </ul>
Leucocytes	Globules blancs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pyélonéphrite</li> <li>• Glomérulonéphrite</li> <li>• Néphrite interstitielle</li> </ul>
Hématiques	Globules rouges	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glomérulonéphrite</li> <li>• Néphrite interstitielle</li> </ul>
Lipidiques	Cellules tubulaires contenant des lipides	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Syndrome néphrotique</li> </ul>
Cellules épithéliales	Cellules tubulaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nécrose tubulaire aiguë</li> <li>• Néphrite tubulo-interstitielle</li> <li>• Glomérulonéphrite</li> </ul>

### Cristaux

L'examen du sédiment révèle fréquemment la présence de cristaux dans l'urine. Leur présence n'est pas forcément pathologique et témoigne uniquement de la précipitation de la substance éliminée. Une cristallurie peut exister long temps sans pour autant engendrer la formation de calculs rénaux. En revanche, si la clinique nous fait suspecter une colique néphrétique et que l'on retrouve des cristaux dans le sédiment, leur composition chimique permettra de connaître la composition des calculs.<sup>15</sup>

La patiente présente vraisemblablement une glomérulonéphrite et doit être adressée au néphrologue.

### conclusion

La BU et, dans une moindre mesure, le sédiment urinaire, sont largement utilisés comme outils diagnostiques ou de suivi en médecine de premier recours. Leur interprétation est parfois difficile et hasardeuse. Il incombe au praticien de déterminer quand et pourquoi ils peuvent être effectués et dans quelles situations des examens complémentaires sont nécessaires.

**Bibliographie** : 1 \* Patel HP. The abnormal urinalysis. *Pediatr Clin N Am* 2006;325-37. 2 \* Pels RJ, Bor DH, Woolhandler S, Himmelstein DU, Lawrence RS. Dipstick urinalysis screening of asymptomatic adults for urinary tract disorders. II. Bacteriuria. *JAMA* 1989;262:1221-4. 3 \* Woolhandler S, Pels RJ, Bor DH, Himmelstein DU, Lawrence RS. Dipstick urinalysis screening of asymptomatic adults for urinary tract disorders. I. Hematuria and proteinuria. *JAMA* 1989;262:1214-9. 4 Agency for healthcare research and quality. U.S. Preventive services task force (USPSTF) : Screening for bladder cancer. Rockville, MD;2004. [www.ahrq.gov/clinic/3rduspstf/bladder/blacnrs.htm](http://www.ahrq.gov/clinic/3rduspstf/bladder/blacnrs.htm) 5 Patel HD, Livsey SA, Swann RA, Bukhari SS. Can urine dipstick testing for urinary tract infection at point of care reduce laboratory workload ? *J Clin Path* 2005; 58:951-4. 6 Sultana RV, Zalstein S, Cameron P, Campbell D. Dipstick urinalysis and the accuracy of the clinical diagnosis of urinary tract infection. *J Emerg Med* 2001;20: 13-9. 7 Semeniuk H, Church D. Evaluation of the leukocyte esterase and nitrite test as a rapid screen for significant bacteriuria. *J Clin Microbiol* 1999;37:3051-2. 8 Oneson R, Groschel DH. Leukocyte esterase activity and nitrite test as a rapid screen for significant bacteriuria. *Am J Clin Pathol* 1985;83:84-7. 9 Wilson ML, Gaido L. Laboratory diagnosis of urinary tract infections in adult patients. *Clin Infect Dis* 2004;38:1150-8. 10 Geyer SJ. Urinalysis and urinary sediment in patients with renal disease. *Clin Lab Med* 1993;13:13-20. 11 Graziani MS, Gambaro G, Mantovani L, et al. Diagnostic accuracy of a reagent strip for assessing urinary albumin excretion in the general population. *Nephrol Dial Transplant* 2009;24:1490-4. 12 Guy M, Newall R, Borzomato J, Kalra PA, Price C. Diagnostic accuracy of the urinary albumin : Creatinine ratio determined by the CLINITEK microalbumin and DCA 2000+ for the rule-out of albuminuria in chronic kidney disease. *Clin Chim Acta* 2009;399:54-8. 13 \* Simerville JA, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalysis : A comprehensive review. *Am Fam Physician* 2005;71: 1153-62. 14 Richet G. *Néphrologie*. Paris : Editions Ellipses, 1988. 15 Balcells A. Examens de laboratoire pour le praticien. Paris : Masson, 1998. 16 Verdesca S, Brambilla C, Garigali G, et al. How a skillful (correction of skilful) and motivated urinary sediment examination can save the kidneys. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:1778-81. \* à lire \*\* à lire absolument

Cet article vient de la Revue Médicale Suisse  
[revue.medhyg.ch](http://revue.medhyg.ch)

L'adresse de cet article est :  
[revue.medhyg.ch/article.php3?sid=34340](http://revue.medhyg.ch/article.php3?sid=34340)