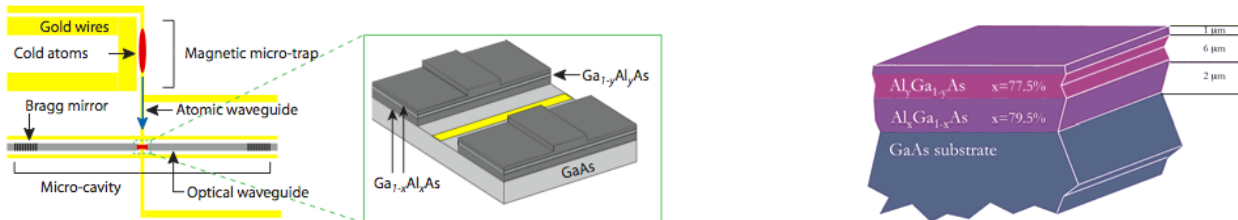
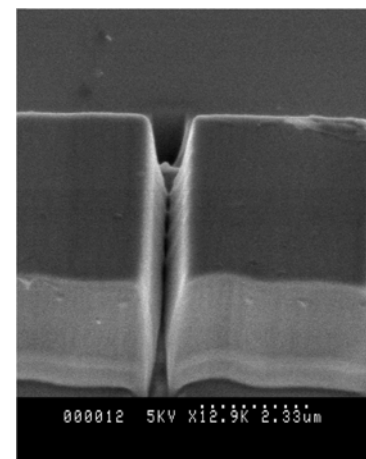
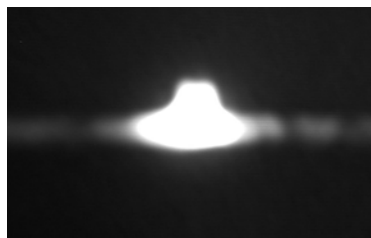
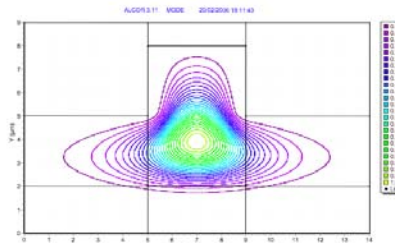
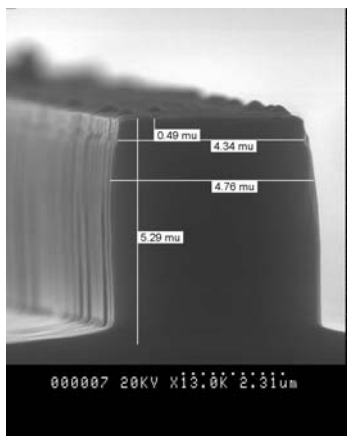


Manipulation d'atomes par courants électriques et par lumière



Plusieurs laboratoires dans le monde utilisent des fils électriques déposés sur une puce pour manipuler des atomes froids. C'est généralement le champ magnétique créé par ces fils qui agit sur des atomes (paramagnétiques comme le Rb). La détection de ces atomes passe par l'imagerie, en fluorescence ou absorption, avec un faisceau laser résonnant (780 nm pour Rb). Jusqu'ici cette détection est faite avec des éléments macroscopiques, mais intégrer la détection sur la puce est un rêve du domaine depuis le début (voir le schéma à gauche). L'optique intégrée permettrait un parallélisme ou "scalability" pour les fonctionnalités de détection: on peut envisager des centaines de dispositifs identiques sur la puce. La réduction de la taille du faisceau lumineux permet aussi d'augmenter la sensibilité intrinsèque, car le volume du mode est réduit. Une cavité optique de finesse 300 et un volume de l'ordre de quelques centaines de μm^3 mène au régime de couplage fort, dans lequel une détection non-destructive d'atomes individuels est possible.

Réalisation du guide d'onde optique



Comme matériau transparent à 780 nm, nous avons choisi le GaAs fortement dopé avec Al (voir dessin ci dessus à droite). Avec RIE on crée un "ridge" qui servira comme guide d'onde (à gauche). Comparaison du mode observé avec un calcul (centre) montre que les propriétés grossières du matériaux sont comprises. Il reste à mesurer finement les pertes (nous cherchons moins de 1% sur 200 μm), et de vérifier que la tranchée dans le guide (à droite) permet de réaliser la finesse souhaitée.

contact: Christoph.Westbrook@institutoptique.fr
<http://atomoptic.iota.u-psud.fr/>