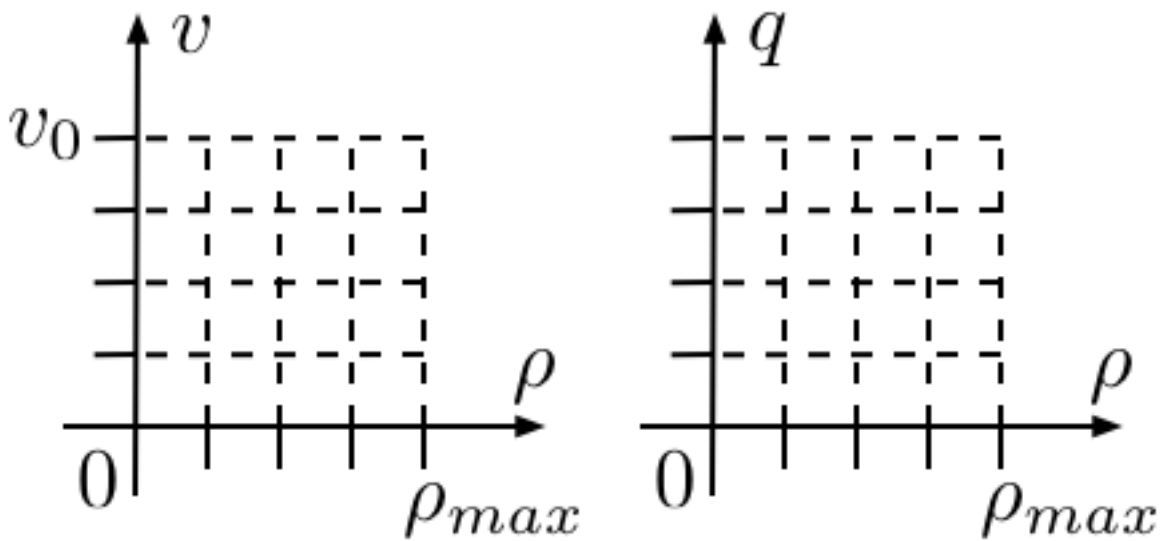


## Feuille réponse

### BE trafic routier avec simulateur

**Partie 1 : Modélisation**

- Q1 : Exprimez  $\rho_{max}$  en fonction de  $L$  : .....
- Q2 : Exprimez alors  $\rho$  en fonction de  $L$  et  $D$  : .....
- Q3 : Exprimez  $q$  en fonction de  $\rho$  et  $v$  : .....
- Q4 : Tracez les courbes de  $v$  et de  $q$  en fonction de  $\rho$  :



Q5 : Exprimez  $q_m$  en fonction de  $\rho_{max}$  et  $v_0$  : .....

Q6 : Application numérique :

- $\rho_1$  : .....
- $v_1$  : .....
- $q_1$  : .....
- $\rho_{max}$  : .....
- $v_0$  : .....
- $q_m$  : .....

**Q7 :** Que signifie l'équation (2)? .....

.....

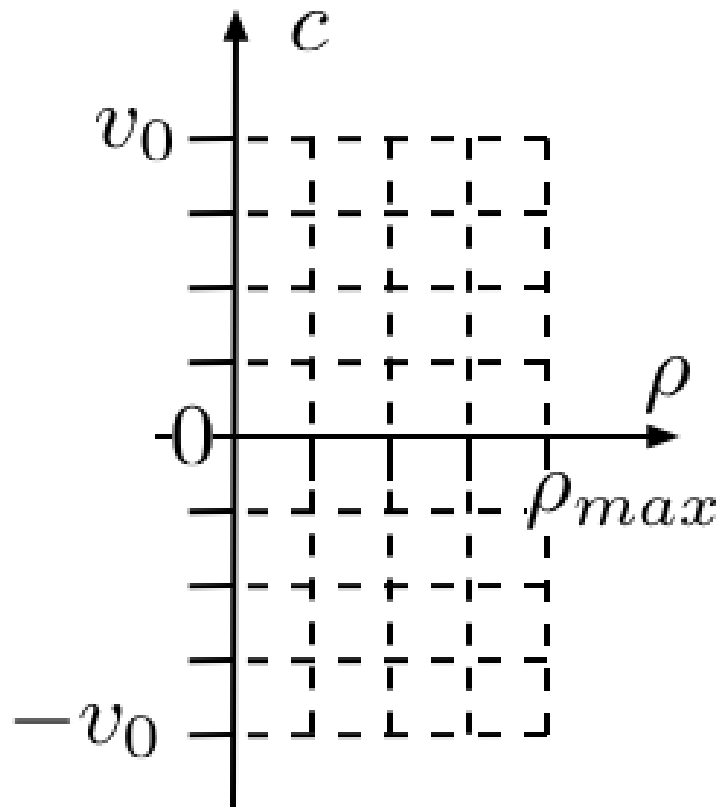
.....

**Q8 :** Exprimez  $c(\rho)$  : .....

.....

.....

**Q9 :** Tracez  $c$  en fonction de  $\rho$  :



**Q10 :** Calculez  $\frac{d}{dt}[\rho(X(t), t)]$  : .....

.....

.....

**Q11 :** Pourquoi les courbes caractéristiques sont des droites ? .....

.....

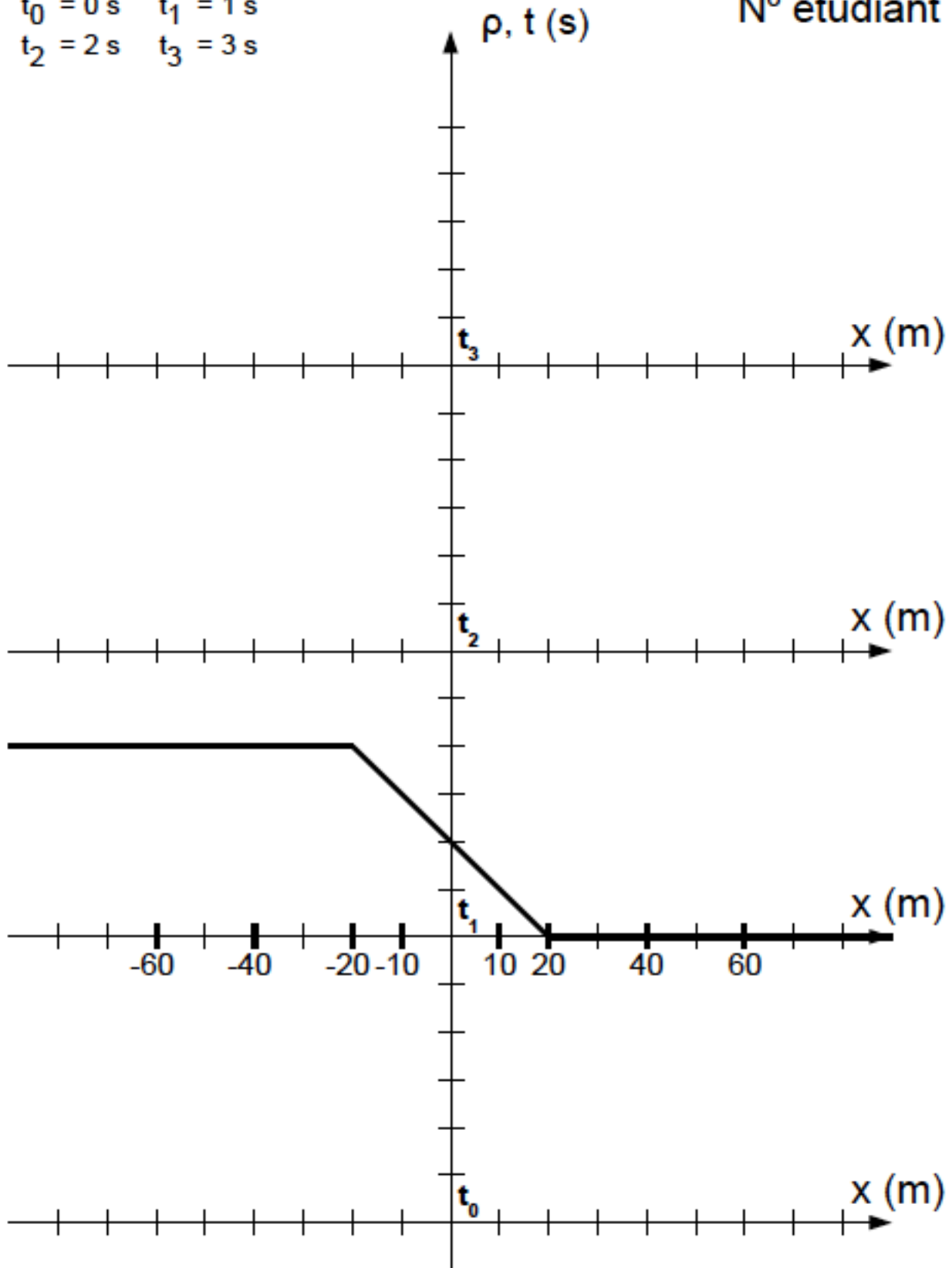
.....

Partie 2 : Onde de détente

Q12 : Tracez les courbes caractéristiques associées au profil de densité tracé pour  $t=t_1$  :

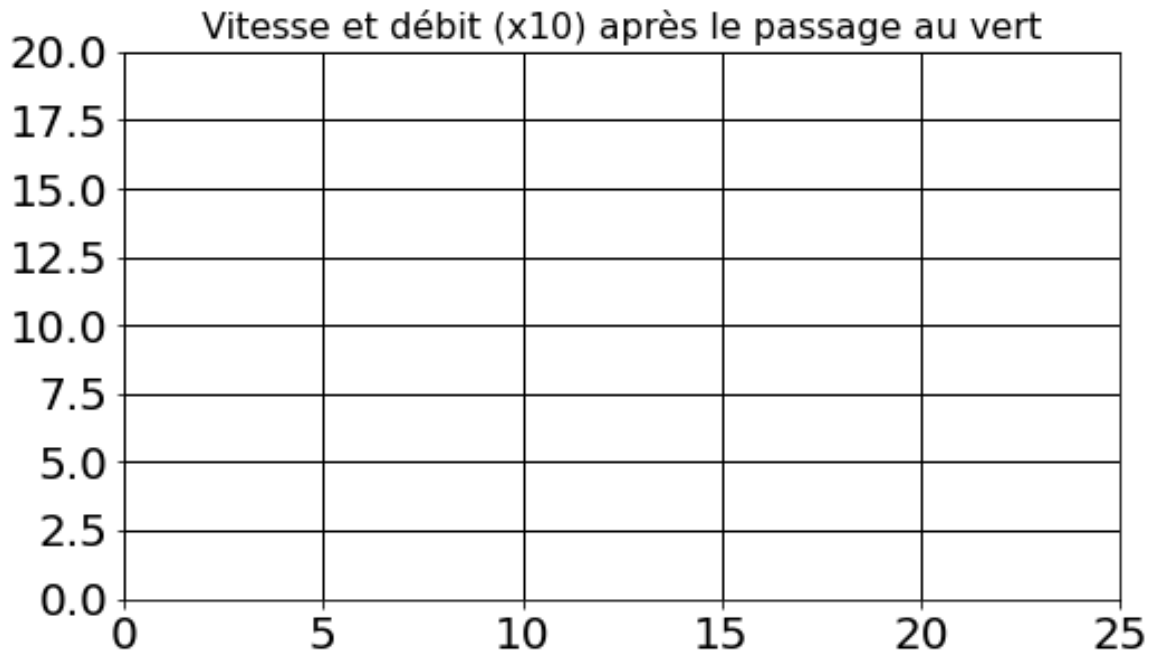
$t_0 = 0 \text{ s}$     $t_1 = 1 \text{ s}$   
 $t_2 = 2 \text{ s}$     $t_3 = 3 \text{ s}$

N° étudiant



**Q13 :** Tracez sur cette même feuille les courbes de densité pour  $t=t_0, t_2$  et  $t_3$ .

**Q14 :** Recopier ci-dessous la courbe des vitesses et débits mesurés au niveau du feu :



Ce résultat est-il en accord avec la théorie des caractéristiques ? .....

.....

Relier l'écart entre la mesure et la théorie à la taille finie des voitures. ....

.....

**Q15 :** Valeur du débit au niveau du feu :  
.....

**Q16 :** A quelle vitesse l'information « le feu est passé au vert » se propage :  
- vers l'arrière ? .....  
- vers l'avant ? .....

**Q17 :** Avec le simulateur :  
Une voiture située à 120 m se met à bouger après .....s.  
méthode de mesure : .....

.....  
La valeur théorique vaut .....s

**Partie 3 : Création du bouchon**

**Q18 :** Dans cette configuration un choc se forme. Pourquoi ? .....  
.....  
.....  
.....

**Q19 :** Exprimez la vitesse du choc  $w$  : .....

**Q20 :** Application numérique :

- $q^-$  : .....
- $\rho^-$  : .....
- $q^+$  : .....
- $\rho^+$  : .....
- Vitesse théorique d'allongement du bouchon : .....
- Vitesse observée d'allongement du bouchon : .....

**Q21 :** Tracez la trajectoire du choc dans le plan  $(x, t)$  (page suivante).

**Q22 :** Tracez sur la même figure les caractéristiques.

**Q23 :** Tracez sur la même figure les courbes de densité  $t=t_0, t_2$  et  $t_3$ .

**Q24 :** Extension  $|x_r|$  du bouchon pour  $t=t_r=24$  s : .....  
Vérifiez ce résultat à l'aide du simulateur : .....  
.....

**Partie 4 : Évacuation du bouchon**

**Q25 :** Décrire la trajectoire du choc : .....  
.....  
.....

**Q26 :** Evolution temporelle de la densité de part et d'autre du choc : .....  
.....  
.....

**Q27 :** Valeur de la densité à droite du choc au point C : .....

**Q28 :** Coordonnées  $x_a$  et  $t_a$  du point A : .....  
.....  
.....

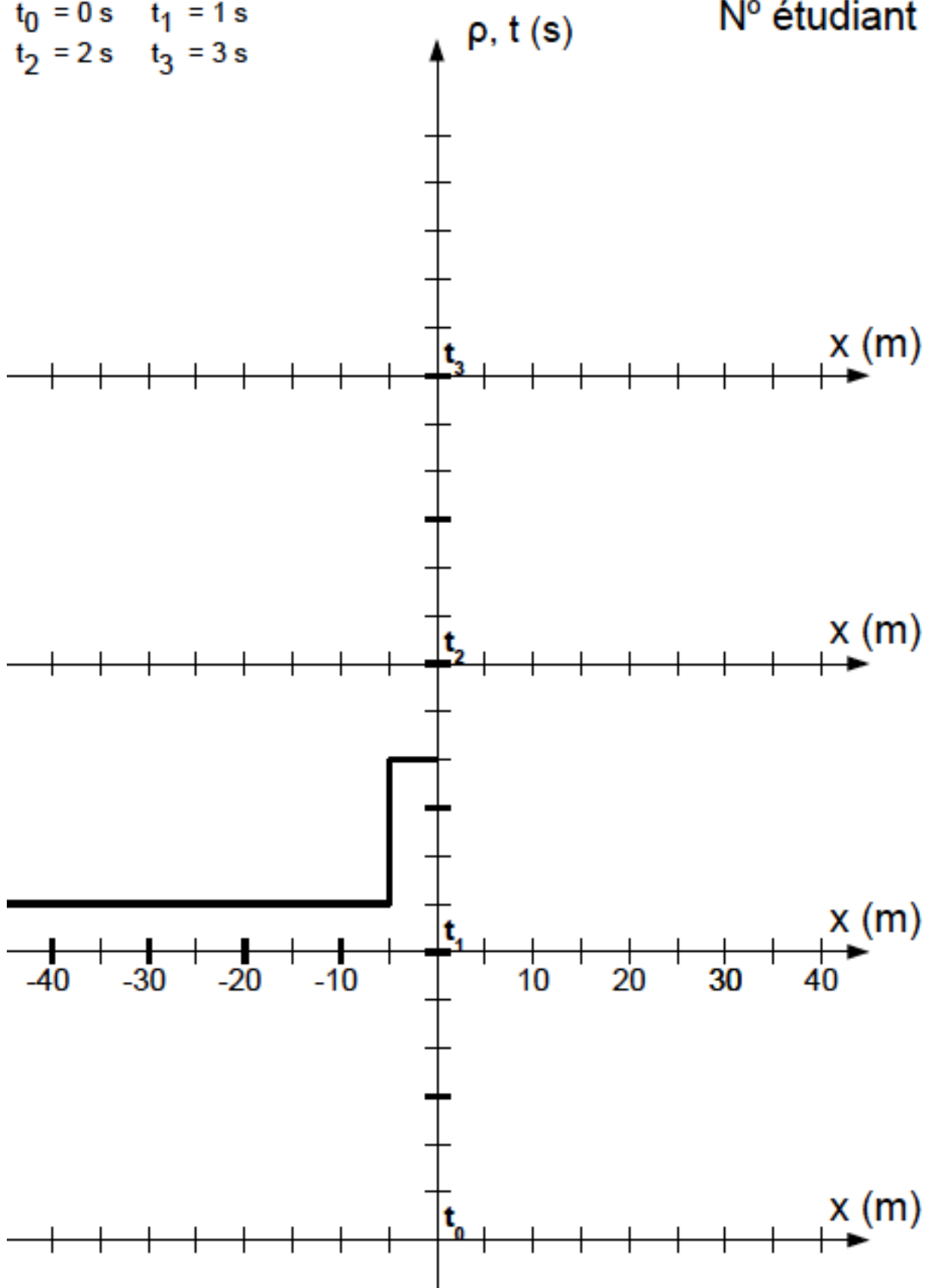
**Q29 :** valeur théorique , mesure avec le simulateur et comparaison des deux :  
Densité à gauche du choc au point A : .....|.....

Densité à droite du choc au point A : .....

$t_0 = 0 \text{ s}$     $t_1 = 1 \text{ s}$

$t_2 = 2 \text{ s}$     $t_3 = 3 \text{ s}$

N° étudiant



**Q30** : Valeur de la densité à gauche du choc au point B : .....

Valeur de la densité à droite du choc au point B : .....

Justifiez : .....  
.....  
.....

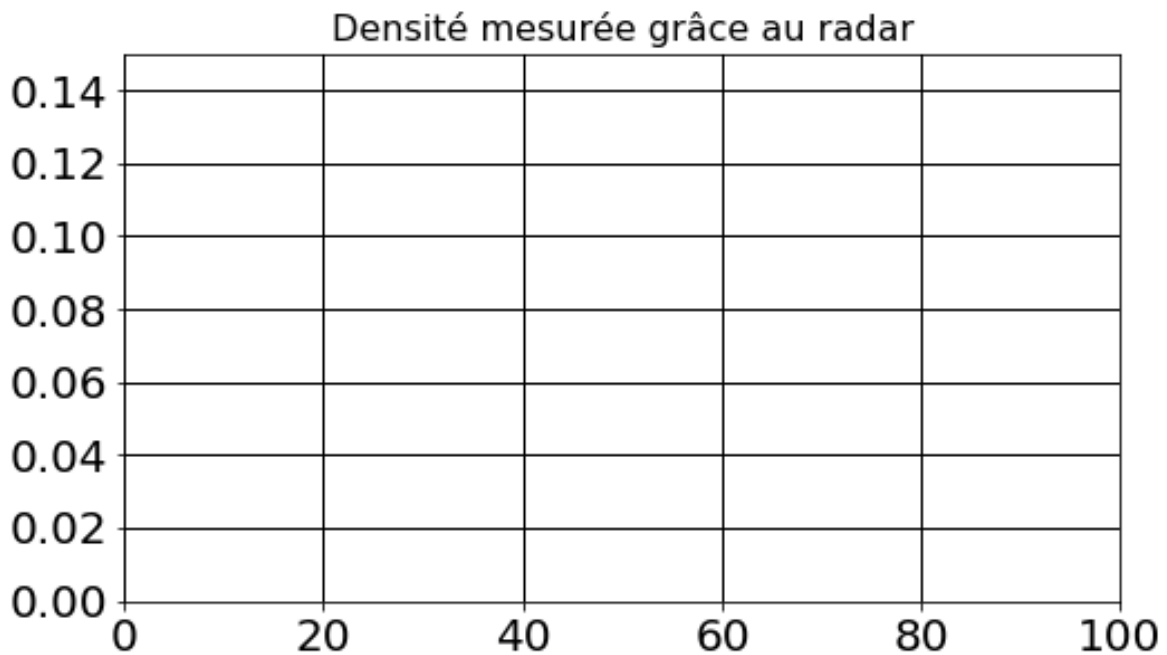
**Q31** : Vitesse  $w$  du choc au point C : .....

.....  
.....  
.....

**Q32** : Durée  $t_v$  nécessaire pour évacuer le bouchon : .....

.....  
.....

**Q33** : Mesures au simulateur : recopiez ci-dessous le graphique du tableur et ajoutez la courbe théorique.



**Q34** : Commentez les différences entre les deux courbes : .....

.....  
.....  
.....

## Partie 5 : Conclusion

**Q35** : Extension maximale  $|x_b|$  du bouchon pour  $t_r = 24$  s :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Q36** : Nouvelle durée de feu rouge  $t_r$  pour limiter  $|x_b|$  à 120 m :

.....  
.....  
.....  
.....

**Q** : Rédigez ici vos éventuels commentaires sur ce BE :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Références

- Conception originale et évolution du BE (2012-2015) : J.-F. Parmentier, A. Harang et O. Thual
- Évolution du BE (2016-2017): J. Mougel, M. Mercier et O. Thual
- J.-F. Parmentier et O. Thual, [Modèle de trafic routier et caractéristiques](#), *Éd. Ress. Pédago. Ouv. INPT 1013* (2012) 6h
- O. Thual, Devoir Maison, Modèle de trafic routier, 2012.